38

Considerações sobre preservação na construção e reforma de bibliotecas: planejamento para preservação

Michael Trinkley

2ª. edição

CONSERVAÇÃO PREVENTIVA
EM BIBLIOTECAS E ARQUIVOS

Título original:
Preservation Concerns in Construction and Remodeling of Libraries: Planning for Preservation
Autor: Michael Trinkley

Projeto cooperativo interinstitucional Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, em parceria com o *CLIR - Council on Library and Information Resources* (Conselho de Recursos em Biblioteconomia e Informação, que incorporou a antiga *Commission on Preservation and Access).*

Suporte Financeiro
The Andrew W. Mellon Foundation
Vitae, Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social

Apoio
Arquivo Nacional
Fundação Getulio Vargas

Coordenação
Ingrid Beck

Colaboração
Sérgio Conde de Albite Silva

Tradução
Luiz Antonio Macedo Ewbank

Revisão Técnica
Ana Virginia Pinheiro
Dely Bezerra de Miranda Santos

Revisão Final
Cássia Maria Mello da Silva
Lena Brasil

Projeto Gráfico
T'AI Comunicações

Coordenação Editorial
Ednéa Pinheiro da Silva
Anamaria da Costa Cruz

Impresso em papel alcalino

T 833 Trinkley, Michael.
Considerações sobre preservação na construção e reforma de bibliotecas: planejamento para preservação / Michael Trinkley; [tradução Luiz Antonio Macedo Ewbank; revisão técnica Ana Virginia Pinheiro, Dely Bezerra de Miranda Santos; revisão final Cássia Maria Mello da Silva, Lena Brasil]. — 2. ed. — Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001.
116 p. : il. ; 30 cm. — (Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos ; 38. Edifício/Preservação).

Inclui bibliografias.
ISBN 85-7009-046-6.

1. Bibliotecas - Preservação e conservação. 2. Bibliotecas - Edifícios. I. Título. II. Série.

CDD 025.84

Sumário

Apresentação

O Projeto ***Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos*** - *CPBA* é uma experiência de cooperação entre instituições brasileiras e a organização norte-americana *Commission on Preservation and Access*, atualmente incorporada ao *CLIR - Council on Library and Information Resources* (Conselho de Recursos em Biblioteconomia e Informação).

Em 1997, o Projeto traduziu e publicou 52 textos sobre o planejamento e o gerenciamento de programas de conservação preventiva, onde se insere o controle das condições ambientais, a prevenção contra riscos e o salvamento de coleções em situações de emergência, a armazenagem e conservação de livros e documentos, de filmes, fotografias e meios magnéticos; e a reformatação envolvendo os recursos da reprodução eletrônica, da microfilmagem e da digitalização.

Reunidos em 23 cadernos temáticos, estes textos, somando quase mil páginas, foram impressos com uma tiragem de dois mil exemplares e doados a colaboradores, instituições de ensino e demais instituições cadastradas no banco de dados do Projeto.

Esta segunda edição revisada, com uma tiragem de mais dois mil exemplares, pretende, em continuidade, beneficiar, as instituições e os profissionais de ensino, e todas aquelas instituições inscritas no banco de dados depois de 1997 e que não chegaram a receber os textos.

O presente manual, de número 38, apresenta as várias fases do projeto arquitetônico para a construção de bibliotecas. O edifício é aqui entendido como o primeiro invólucro dos acervos. Relaciona procedimentos, materiais empregados, instalações e equipamentos como elementos essenciais na melhoria das condições ambientais e na prevenção de desastres. Um bom índice remissivo remete àquelas questões mais pontuais e freqüentes em relação aos edifícios de bibliotecas.

Este texto, assim como todo o conjunto de publicações do Projeto CPBA, encontra-se disponível em forma eletrônica na página do Projeto, www.cpba.net.

Além das publicações distribuídas em 1997, o Projeto *CPBA* ainda formou multiplicadores, por meio de seminários organizados nas cinco regiões brasileiras, com o apoio de instituições cooperativas. Os multiplicadores organizaram novos eventos, estimulando a prática da conservação preventiva nas instituições. Os inúmeros desdobramentos ocorridos a partir dos colaboradores em todo o país fizeram o Projeto merecedor, em 1998, do Prêmio Rodrigo Melo Franco de Andrade.

Entre 1997 e 2001, o Projeto CPBA continuou promovendo seminários e cursos, envolvendo as instituições cooperativas. Em muitas ocasiões enviou professores e especialistas aos eventos organizados pelos multiplicadores. No início de 2001 o Projeto já contabilizava mais de 120 eventos realizados em todo o país, somando mais de 4.000 pessoas envolvidas.

As instituições que colaboram com o Projeto CPBA estão relacionadas na página www.cpba.net, onde também poderá ser acessado o seu banco de dados, com mais de 2.600 instituições cadastradas. Esta página virtual pretende ser uma plataforma para o intercâmbio técnico e o desenvolvimento de ações cooperativas.

Desde o início o Projeto contou com recursos financeiros da *Andrew W. Mellon Foundation* e de VITAE, Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social. Em 1998 estes patrocinadores aprovaram um segundo aporte financeiro, com o objetivo de dar continuidade às ações empreendidas e de preparar esta segunda edição.

O Projeto agradece o generoso apoio recebido de seus patrocinadores e das instituições cooperativas, brasileiras e estrangeiras, reconhecendo que sem esta parceria nada teria acontecido. Deseja também agradecer aos autores e editores das publicações disponibilizadas, por terem cedido gratuitamente os direitos autorais. Agradecimentos especiais ao Arquivo Nacional, que hospedou o Projeto desde o seu início, assim como à Fundação Getulio Vargas, pela administração financeira dos recursos.

Considerando que a fase do Projeto apoiada pela Fundação Mellon se encerra em junho de 2001, o grupo cooperativo espera encontrar, em continuidade, colaboradores e parceiros no Brasil, para que o processo de difusão do conhecimento da preservação não seja interrompido.

Rio de Janeiro, junho de 2001.

Ingrid Beck
Coordenadora do Projeto CPBA

Prefácio

Este estudo ajudará as bibliotecas e outras instituições similares a incorporar, melhor, conceitos sobre preservação às atividades associadas ao edifício, como novas construções, renovações e manutenção de rotina.

Direcionado a não-especialistas, seja no campo da preservação ou da construção, o texto apresenta várias técnicas que permitem a integração de considerações sobre preservação em tópicos como: seleção do local para construção, projeto do envelope do edifício, interior da biblioteca, pisos, seleção dos materiais, a cobertura, equipamentos elétricos e hidráulicos, iluminação, controle ambiental apropriado, integração dos equipamentos contra incêndio e os de segurança, desinfestação, utilização de dispositivos para a devolução de livros e o paisagismo.

Há uma seção que aborda as considerações de custos, explicando várias análises de custos, a relação entre preservação e manutenção e a razão pela qual gastos com a preservação proporcionam benefícios a longo prazo.

Numa época de orçamentos cada vez menores, a preservação é uma aliada poderosa das bibliotecas. Projetar visando à preservação, embora provavelmente aumente os custos de capital imediatos de um novo edifício de biblioteca, resultará num retorno significativo em termos de custos ao se propiciar uma vida mais longa às coleções de circulação e às coleções especiais - assegurando a disponibilidade destes materiais para o usuário. Adicionalmente, a incorporação de critérios de preservação provavelmente reduzirá muitos dos custos a longo prazo para a manutenção e a substituição os quais estão associados à estrutura da biblioteca propriamente dita.

As várias fases do projeto arquitetônico e da construção, bem como sua relação com as considerações sobre preservação, são brevemente delineadas para ajudar os bibliotecários a evitar as dificuldades comuns encontradas no trabalho conjunto com arquitetos, engenheiros e empreiteiros.

Finalmente, este estudo incorpora materiais de referência essenciais, fontes de informação de programação adicional e uma lista de considerações essenciais sobre preservação no processo de construção.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela *Library Services and Construction Act* administrada pela *South Carolina State Library*. Algumas pessoas na *State Library* contribuíram para o projeto e merecem agradecimentos especiais, incluindo James Johnson, Jr., diretor: John Landrum, vice-diretor: Margie Herron, diretora de Desenvolvimento de Biblioteca: Pat Gilleland, coordenadora de *LSCA* e Lea Walsh, coordenadora dos Serviços de Rede. Em particular, John Landrum e Margie Herron apoiaram e orientaram este projeto e eu agradeço sua assistência e dedicação.

Muitos forneceram informações, ofereceram apoio e estímulo. Todo o pessoal da *SOLINET*, especialmente Lisa Fox, forneceu assistência inestimável. Julie Arnott, da *SOLINET*, compartilhou informação e materiais do seminário da *ALA/ALCTS* de 1992, *Library Buildings and Preservation: Design and Planning Considerations*. Harlan Greene, agora diretor do *North Carolina Preservation Consortium*, freqüentemente ajudou, contribuindo com sua mente clara. Finalmente, *Sharon Bennett*, do *The Charleston Museum*, compartilhou gentilmente informações e recursos em muitas ocasiões.

Também gostaria de agradecer àqueles que cederam seu tempo e energia para ler e comentar este estudo. Debi Hacker, administradora de Conservação da Chicora Foundation revisou o texto, oferecendo sugestões adicionais e ajudou a editar o produto final.

Steve Goggans, AIA, da *Steven Goggans and Associates, Inc*., *Pawleys, Island*, Carolina do Sul, gentilmente concordou em revisar este documento sob a ótica arquitetônica e ofereceu uma variedade de comentários e sugestões muito úteis. David A. Lyon, IV, diretor da *York County Library, Rock Hill*, Carolina do Sul, também revisou esta publicação, contribuindo com uma perspectiva muito valiosa do ponto de vista da biblioteca pública. Isto foi complementado pelo John Townsend, da Divisão de Desenvolvimento da *New York State Library*. Karen Motylewski, diretora de Serviço de Campo do *Northeast Document*

Conservation Center em Andover, Massachusetts, também revisou o texto, oferecendo sugestões úteis. As seções sobre O Envelope do Edifício e Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado foram revisadas, no tocante aos detalhes técnicos, por Larry Michel, P.E., da *Charleston Engineering*, Charleston, Carolina do Sul. Fico grato ainda pelo tempo e energia dedicados pelos vários revisores. Seus comentários, quase que sem exceções, foram incorporados ao texto final, melhorando grandemente sua qualidade e eficiência.

Naturalmente, assumo toda a responsabilidade por quaisquer erros, omissões ou interpretações errôneas que possa haver no texto. Receberei com prazer comentários e sugestões por parte daqueles que eventualmente venham a utilizar este documento, para inclusão em uma versão revista.

Resumo

O edifício da biblioteca é a linha de frente da preservação, protegendo as coleções de danos causados por temperatura, umidade, luz, tempestades, água, incêndios, pragas e uma ampla gama de estragos. É, portanto, essencial que os bibliotecários compreendam como incorporar questões relativas à preservação ao programa de construção de bibliotecas.

Com freqüência, a preservação é vista como sendo de domínio da biblioteca universitária ou de pesquisa, com pouca relevância para as bibliotecas públicas. Diante de cortes de orçamento e de pessoal, a conservação preventiva, como a incorporação de elementos de preservação em projetos e planos de construções, pode ajudar as bibliotecas públicas a vencerem os atuais desafios fiscais.

Os objetivos desta publicação incluem:

• promover as questões sobre preservação;

• demonstrar que a preservação pode ser efetiva em termos de custos;

• ajudar os arquitetos e projetistas a compreender melhor as necessidades de preservação das bibliotecas;

• desenvolver guias de preservação-modelo para uso em projetos de construção (por toda a região sudeste norte-americana).

Para levar a cabo estes objetivos, o presente relatório incorpora uma orientação simples, não técnica, elaborada por pessoas com pouca ou nenhuma experiência no ramo da conservação ou da construção e apresenta mais explicações detalhadas, que instruirão arquitetos e equipes de projeto quanto às questões principais da preservação.

Este estudo ajudará as instituições a fazer escolhas corretas para preservação, mas ele não foi planejado para oferecer soluções do tipo ‘receita de bolo’. Muitas das questões de preservação possuem mais de uma solução e a biblioteca deve obter o aconselhamento profissional de arquitetos, engenheiros e consultores de preservação. Este texto tem a finalidade de servir como uma cartilha e não como último recurso.

Esta publicação apresenta seções principais sobre:

• a seleção do local para a construção da biblioteca e a incorporação de estimativas de riscos nos planos de construção;

• o projeto de um envoltório de edifício que ajudará a preservação, em vez de prejudicá-la;

• a determinação da maneira pela qual o interior da biblioteca afetará a preservação;

• a seleção de revestimentos de pisos para a preservação;

• a especificação de um telhado que protegerá de danos as coleções da biblioteca;

• a integração de considerações sobre eletricidade e hidráulica no plano de construção;

• o projeto de iluminação, tendo-se em mente a preservação;

• o estabelecimento de equipamentos voltados para a preservação no projeto para sistemas de climatização (aquecimento, ventilação e ar condicionado);

- o desenvolvimento de projetos para a prevenção de incêndios;
- a construção, visando excluir problemas de pragas;
- a seleção de segurança apropriada para coleções de bibliotecas; e
- a geração de projetos paisagísticos que encorajem os objetivos de preservação.

Uma vez que a preservação é freqüentemente vista apenas como um custo, uma seção à parte delineia como a preservação, incorporada ao plano de construção, pode ajudar na redução de custos de manutenção e de outros custos a longo prazo. As bibliotecas são advertidas de que, com freqüência, as economias a curto prazo resultarão, mais tarde, em compromissos com pessoal, manutenção e tempo de preservação. Devem, também, se empenhar em rejeitar a mentalidade 'mais-por-menos' que tem regido o mercado da construção civil nas últimas décadas e investir em uma construção eficiente. Especificando materiais que requerem pouca manutenção, as bibliotecas podem melhorar a preservação das coleções e ao mesmo tempo reduzir os custos globais.

Uma outra seção ajuda os bibliotecários a compreender melhor os diferentes estágios de planejamento, projeto e construção. A preservação começa com o plano ou programa de construção e depende do *input* consciencioso de todo o quadro de pessoal da biblioteca. Ele discute a maneira pela qual os consultores, incluindo as equipes de projeto arquitetônico, podem ser selecionados. A evolução do projeto se efetiva por meio de estágios do pré-projeto, do seu desenvolvimento propriamente dito, da documentação para construção e da fase de concorrências ou negociação, com uma ênfase na inclusão de considerações sobre preservação em cada um deles.

O processo de construção é discutido brevemente, com destaque para os problemas comuns relativos à preservação, A importância da avaliação cuidadosa do ambiente de preservação da biblioteca é explicada de modo pormenorizado. Também são discutidas as técnicas, tais como o período de teste com desempenho estável, o comissionamento, testes e avaliações independentes que a biblioteca pode utilizar para assegurar um ambiente de preservação.

Como este estudo foi escrito de forma assimilável para aqueles que buscam explicações rápidas para as questões sobre preservação, apenas as notas de pé de página essenciais foram incluídas no texto. Referências bibliográficas estão presentes em uma seção final, juntamente com as fontes onde os bibliotecários podem obter assistência e informação adicional. Para tornar o texto ainda mais útil, especialmente para aqueles que buscam respostas ou explicações rápidas, foi incluído um índice remissivo sobre tópicos, temas, questões e produtos principais.

Finalmente, o **Apêndice IV** fornece uma lista das principais questões de preservação. Ela serve como uma 'lista de checagem' conveniente para considerações essenciais, sendo útil tanto aos bibliotecários quanto aos arquitetos.

Introdução

Objetivo e público desta publicação

O objetivo desta publicação é ajudar bibliotecários, planejadores de bibliotecas e arquitetos a projetar e construir bibliotecas tendo em mente a preservação. Ela pode ser utilizada por bibliotecas públicas de diferentes portes. Contudo, as pequenas instituições acadêmicas ou de pesquisa, sociedades históricas, arquivos e museus locais podem julgar benéficos o aconselhamento e os objetivos de preservação. Em último grau, esta publicação é dirigida aos bibliotecários, especificamente àqueles que possuem pouco conhecimento nas áreas da preservação ou da construção.

Este material foi inspirado, parcialmente, pelo artigo de Will Manley de março de 1989, publicado no *Wilson Library Bulletin*, onde ele lamenta a ausência de uma orientação clara sobre tópicos como os sistemas de ar condicionado que efetivamente funcionam e telhados sem goteiras. Esta publicação pretende fornecer uma orientação simples e direta sobre construção e preservação àqueles que mais precisam dela — os profissionais de bibliotecas públicas.

Por que preservar?

Ao contrário das bibliotecas universitárias e de pesquisa que freqüentemente adotam os conceitos sobre preservação, poucas são as bibliotecas públicas que os consideram. Parece haver várias razões para esta relutância, que vão desde a falta de consciência sobre preservação à inexistência de verbas.

Os bibliotecários de bibliotecas públicas, com freqüência, têm dificuldade em visualizar como os objetivos de uma instituição pública podem ser simultaneamente alcançados, especialmente com reduzidos quadros de pessoal. Eles questionam, até mesmo, a razão pela qual uma instituição pública de empréstimo deve se preocupar com a preservação a longo prazo. As bibliotecas públicas tendem a possuir coleções menores e de acervos mais novos em relação às coleções de instituições universitárias ou de pesquisa. Quase sempre, estes acervos são duplicados por outras bibliotecas por todo o país [USA], dando a impressão de que as coleções são mais descartáveis. Estas bibliotecas públicas acreditam que os problemas de preservação podem ser tratados por meio de um aumento das receitas orçamentárias e pela eliminação mais efetiva de coleções danificadas ou deterioradas.

As severas restrições fiscais sob as quais as autoridades estaduais, regionais e locais operam hoje em dia, sugerem que as bibliotecas públicas não podem mais contar com grandes orçamentos de aquisição. Em combinação com orçamentos reduzidos, o expurgo agressivo de coleções significará uma redução nas ofertas ao público.

Um estudo realizado na biblioteca pública de Wellesley, Massachusetts[1], mostra a crise na preservação. A biblioteca serve a uma comunidade de 27 mil residentes e possui aproximadamente 225 mil volumes. O estudo verificou que aproximadamente metade dos livros (46%) apresentavam-se altamente

[1] Reynolds, Ann L.; Nancy Schrock; Joanna Walsh. Preservation: the public library response. *Library Journal* (Feb. 15, 1989), p. 128-132.

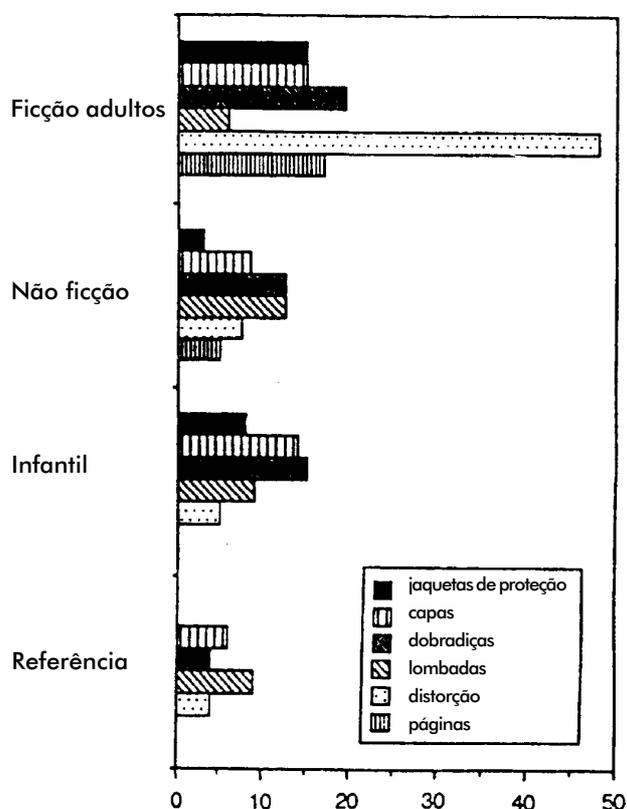
acidificados, com outros 22% apresentando uma acidez moderada. A **Figura 1**, adaptada do estudo de Wellesley, ilustra os tipos de danos encontrados por coleção. Calculou-se que 400 mil dólares, representando um terço do orçamento anual total para todos os serviços da biblioteca, seriam necessários para colocar o acervo numa condição razoável. Este valor representa apenas os custos de manutenção. O artigo, corretamente, adverte que bibliotecas com construções mais antigas e que apresentam outros problemas enfrentariam custos ainda mais elevados.

Figura 1. Danos nas coleções Wellesley

Na medida em que se fazem restrições no orçamento, os livros e outras coleções sofrerão conseqüências óbvias deste corte. Hoje, as bibliotecas tem sofrido grandes reduções em seus orçamentos. A preservação pode fazer com que os livros durem por mais tempo e, assim sirvam a um maior número de usuários. A preservação também pode minimizar as ameaças que representam para a coleção os desastres naturais e os danos causados pelo homem.

Por vezes, os técnicos de preservação, têm apresentado as condições ideais de preservação que permitem pouca similaridade em termos de requisitos ou especificações. Um exemplo pode ser a consagração irracional de $22^{o}C \pm 1^{o}$ para a temperatura e de 50% UR ± 3% para UR em um ambiente de preservação. Tais abordagens inflexíveis, provavelmente, excluíram muitos bibliotecários, enquanto pouco se fez para justificar os custos associados.

Esta publicação realiza uma abordagem distinta. Fizemos uma tentativa para apresentar o ideal de preservação e para justificá-lo. Reconhecendo-se que muitas bibliotecas não podem atingir tal estado, abordagens alternativas são apresentadas, permitindo que uma gama de opções para preservação seja explorada. Esta publicação permite que as bibliotecas examinem os custos de várias opções com seus arquitetos e projetistas, selecionando aquelas que podem ser adaptadas ao seu orçamento.

Ela dá ainda um passo adiante. O planejamento para preservação, ao nível da construção, também traz considerações sobre a limitação do quadro de pessoal e financiamento. Esta publicação encoraja aquilo que se pode denominar ‘preservação ambiental’, ou ‘conservação preventiva’, ao invés de uma preservação mais radical em termos de custo e tempo. Muitas decisões de rotina no projeto de uma biblioteca terão conseqüências na preservação. Este estudo aborda estas questões, ajudando os bibliotecários a compreender com clareza de que forma a preservação pode ser integrada à biblioteca com pouco aumento de custos. Por exemplo, muitos dos problemas de infestação poderiam ser eliminados ou minimizados se considerações sobre a desinfestação de insetos e fungos fossem incorporadas ao projeto de construção.

Um projeto que privilegie a preservação pode proporcionar inesperados e agradáveis benefícios. A atenção com os níveis de luz, a localização de janelas e a filtragem adequada da luz ultravioleta podem evitar que objetos caros de decoração e mobiliário, como tapetes e estofados, esmaeçam e se desgastem tão rapidamente. A preocupação com problemas de incêndios e de segurança pode reduzir o custo do seguro. A insistência em adotar práticas de construção corretas ajudará a evitar a obsolescência prematura e o colapso da construção.

A maioria das recomendações aqui oferecidas tem pequenos custos iniciais, mas elas proporcionarão benefícios de preservação importantes e reduções significativas nos custos de manutenção.

Muitas bibliotecas públicas operam sob constante inspeção e supervisão de conselhos municipais. Quando se aproxima o momento da construção de um novo edifício ou da reforma do antigo, o objetivo freqüente é o de se conseguir mais, por menos. Isto resulta em pressão sobre o diretor da biblioteca para cortar gastos — e os assuntos relacionados à preservação, seja direta ou indiretamente, são, com freqüência, o alvo número um. Em resumo, os responsáveis pelo financiamento devem ser convencidos de que alguns aspectos da construção do edifício de uma biblioteca não podem ser cortados ou executados a custos mais reduzidos.

Uma técnica para ajudar neste processo é incluir no planejamento, em sua fase inicial, o pessoal de manutenção do município, o engenheiro ou outras pessoas relacionadas à operação a longo prazo da nova biblioteca. Mesmo que os conselhos municipais possam estar inclinados a ignorar diretores de bibliotecas, eles não desconsideram seus próprios diretores de manutenção ou engenheiros. Quase sempre, eles podem enfatizar os altos custos de limpeza de clarabóias ou de substituição de peças de mobília e carpetes esmaecidos, ou podem ser aliados importantes na luta por uma estrutura apropriada, orientada para a preservação.

Uma outra técnica, discutida nesta publicação, é ter arquiteto trabalhando para a biblioteca e junto a ela, e não para o conselho municipal ou algum órgão administrativo. Um arquiteto bem instruído, que compreenda a importância das questões relacionadas à preservação, pode ajudar a explicar a razão pela qual a biblioteca deve ser projetada tendo-se em mente a preservação.

Finalmente, seja o mais simples e direto possível ao discutir questões de preservação com o corpo administrativo, mas esteja seguro de que você compreende muito bem tais questões. Por exemplo, alguns conselhos municipais, devido a eventuais problemas com telhados planos, projetados e instalados inadequadamente, opõem-se a este tipo de projeto. Contudo, um telhado plano, bem projetado possui uma inclinação de 1 a 3% — e isto deve ser explicado ao corpo administrativo. Neste caso, será útil a participação de seu arquiteto.

Organização e como integrar a preservação

Os 13 capítulos seguintes incluem uma variedade de áreas onde a preservação pode ser incorporada ao projeto e à construção de novas bibliotecas ou à renovação de estruturas existentes. Após essas discussões, há um capítulo que analisa as economias que podem ser alcançadas com a preservação. As discussões enfatizam que a preservação exigirá custos de capital relativamente elevados, mas, em contrapartida, proporcionará significativas economias anuais a longo prazo. O propósito desta discussão é estabelecer a importância de considerar os custos e economias a longo prazo e de

trabalhar junto com arquitetos para desenvolver estudos de custo de ciclo de vida e análises de custo/ benefício realistas.

O capítulo final leva o bibliotecário aos princípios básicos em novas construções e em muitos programas de renovação maiores, ilustrando os perigos concernentes à preservação ao longo do processo. Esta seção ajudará a assegurar que, uma vez que os problemas e as questões sobre preservação tenham sido identificados e abordados no planejamento da construção, eles não desapareçam na medida em que o projeto progride. Maneiras pelas quais a biblioteca pode se proteger e assegurar que os sistemas tenham um desempenho correspondente às expectativas foram também incluídas nas discussões.

Na situação ideal, a biblioteca que prevê renovações ou uma nova construção obterá cópias múltiplas desta publicação logo no início do processo. As cópias serão distribuídas pelo diretor aos membros do comitê de planejamento e ao corpo administrativo da biblioteca. Isto ajudará a assegurar que todos se familiarizem com as razões pelas quais a preservação deve ser integrada ao projeto da biblioteca — e com a maneira pela qual isto pode ser feito. Como mencionado anteriormente, o diretor deve assegurar que o corpo administrativo compreenda a importância da preservação — e o impacto amplo que ela pode ter sobre todas as áreas de operação da biblioteca. O comitê de planejamento da biblioteca deve, em seguida, revisar este documento, destacando áreas de particular interesse e discutindo diferentes opções.

Em seguida, a publicação deve ser distribuída a todos os arquitetos concorrentes para o projeto ou que estejam nele envolvidos de alguma maneira. A biblioteca deve também questionar os arquitetos que estejam sugerindo desvios significativos destas considerações referentes à preservação. Por exemplo, se um arquiteto apresenta planos com paredes inteiras de vidro, a biblioteca deve insistir em saber que providências foram tomadas para se evitar uma exposição excessiva à luz ultravioleta e à luz visível, bem como aquelas providências tomadas para se reduzir o ganho térmico. O tempo necessário para que a biblioteca e o arquiteto percorram estas várias considerações relativas à preservação é insignificante, em comparação com os custos eventuais se as mesmas forem ignoradas no nível de planejamento.

É essencial que a biblioteca e o arquiteto escolhido para planejar a nova construção ou a renovação compreendam inteiramente um o outro. Esta publicação tenta ajudar apresentando considerações sobre a preservação de forma que o arquiteto possa compreender, apresentando questões referentes ao projeto e à construção de maneira tal que o bibliotecário possa entender.

O que esta publicação não é

É também importante esclarecer aquilo que esta publicação não contém e que não almeja.

Esta publicação não é um manual de preservação. Ela não contém uma relação completa de considerações e técnicas de preservação. Há vários textos, folhetos, brochuras e guias excelentes para uma ampla gama de questões de preservação. Esta publicação está preocupada apenas com a maneira pela qual a preservação pode ser integrada à construção de novos edifícios ou à renovação de estruturas existentes.

Esta publicação não é um guia erudito, nem profundo. Ela objetiva proporcionar ao administrador, planejador ou arquiteto de biblioteca informação suficiente para a tomada de decisões corretas e não para torná-los especialistas em preservação. Ela evita um grande número de notas de

pé de página, listas de citações longas e bibliografias excessivas. Há notas de rodapé e citações no texto apenas onde elas são essenciais. Aqueles que desejam mais informação devem consultar o item Referências, que apresenta algumas das muitas fontes de informação adicional.

Esta publicação não almeja ser a última palavra em preservação. Não é necessário dizer que a preservação é ainda um campo recente e que há avanços freqüentes e cada vez mais rápidos em nosso conhecimento. Tomou-se um cuidado considerável para a produção de uma guia preciso, bem planejado e cuidadosamente revisado. Contudo, avanços na preservação podem vir a alterar, moderar ou invalidar as recomendações oferecidas nesta publicação. Há, certamente, áreas em que profissionais dotados de bom senso podem discordar. A importância da consulta a arquitetos e engenheiros profissionais para a obtenção de soluções específicas para problemas específicos é indiscutível.

Esta publicação não almeja ser uma abordagem do tipo 'receita de bolo' para a preservação. Há muitas maneiras distintas que instituições privadas podem escolher para focalizar suas considerações sobre preservação. Todos os aspectos da construção têm custos, sejam eles a opulência do escritório do diretor ou a qualidade do ar condicionado a ser utilizado. Estas decisões devem ser tomadas no nível local, considerando-se um vasto número de questões e metas. O objetivo desta publicação é ajudar as bibliotecas a visualizar claramente questões de preservação e integrá-las ao planejamento e não estabelecer uma lista imutável de requisitos.

Em resumo, o planejamento para preservação deve vir da biblioteca local. A biblioteca deve compreender o valor de suas coleções, a sua importância para a comunidade e a maneira como elas são utilizadas. A biblioteca deve estabelecer objetivos e estratégias para preservação. Este documento almeja oferecer sugestões e não apresentar mandamentos.

Finalmente, esta publicação não objetiva tomar o lugar dos projetistas. Não é necessário dizer que a leitura não substitui a experiência profissional oferecida por arquitetos e engenheiros. O seu conhecimento especializado deve ser considerado, uma vez que há normalmente uma variedade de soluções para qualquer problema em projetos. Esta publicação servirá apenas como uma cartilha, ajudando a enfatizar a importância de aspectos referentes à preservação; ela não será adequada para a obtenção de soluções para todos os problemas inerentes ao projeto ou à remodelação de bibliotecas.

Localização e projeto

Introdução

Embora, do ponto de vista ideal, uma variedade de considerações sobre preservação deva ser integrada à seleção do local para a construção, a escolha do local onde deve ser construída a biblioteca é condicionada pelo financiamento, pelo acesso a uma propriedade já possuída por uma entidade governamental ou pela necessidade de atendimento aos futuros usuários. Quando se trata de reformas, a localização não é, obviamente, um problema. Raramente as considerações e questões sobre preservação serão capazes de influenciar a seleção de um local para a nova biblioteca. Cabe ainda indicar brevemente de que forma estas considerações podem afetar a escolha do local e o projeto e como isto é diferente das considerações colocadas pelo arquiteto.

Em geral, os arquitetos considerarão tópicos do planejamento do local tais como:

- vistas e vegetação local;
- inclinação do terreno, condições de solo e drenagem;
- considerações sobre energia solar e o impacto de microclimas;
- zonas de inundações;
- acesso viário e características paisagísticas.

Projetos urbanos podem também incluir uma análise contextual, examinando a tipologia e hierarquia de construção, o caráter regional, o desenho urbano, a escala de construção e fenestração e o acesso de pedestres e de veículos automotores.

Algumas destas considerações, como a de áreas de inundações, têm implicações claras sobre a preservação das coleções. Outras, especialmente as dominantes em projetos urbanos, provavelmente terão aspectos de menor importância para a preservação das coleções, apesar deles poderem ser de preservação histórica importantes, para com os quais a biblioteca tem uma grande sensibilidade.

Ao contrário, as considerações referentes à preservação envolverão uma variedade de aspectos tratados no planejamento para desastres, uma vez que ***o objetivo do planejamento do local é minimizar ou mitigar, o máximo possível, os riscos de desastre ou emergência através de modificações específicas no plano de construção***. ***Para aqueles riscos que não possam ser minimizados, este planejamento inicial auxilia a biblioteca no reconhecimento de questões importantes que necessitam de um planejamento interno adicional***.

Avaliações de riscos

As avaliações de riscos neste processo são o primeiro e o último passo.

Nas avaliações de riscos, o importante é ir além da produção de uma lista de problemas potenciais, uma vez que isto pode ser quase que ilimitado. A quantificação dos riscos é essencial para guiar o desenvolvimento do plano para emergências. Uma técnica simples baseia-se na seguinte fórmula:

Risco (probabilidade da ocorrência de um evento) x vulnerabilidade (grau de impacto para a instituição) = criticalidade

Para realizar esta quantificação, será necessário confiar no senso e na experiência comuns, mas o processo é realmente mais simples do que se pode imaginar.

A medição do risco e da vulnerabilidade é melhor executada com o uso de porcentagens ou de uma escala de 1 a 4; ambos os métodos são normalmente compreendidos e de fácil aplicação. Por exemplo, um evento cuja ocorrência é quase certa recebe um valor entre 76 e 100%, ou seja 4. Um evento que provavelmente ocorrerá, é classificado entre 51 e 75%, e recebe o valor 3. Um evento de ocorrência provável é classificado entre 26 e 50%, como valor 2. Finalmente, um evento cuja ocorrência é pouco provável recebe o valor 1 ou é classificado na faixa de 1 a 25%.

No caso da vulnerabilidade, um evento que causaria o fechamento permanente de sua biblioteca, ou pelo menos por vários meses, é classificado na faixa de 76 a 100%, ou como 4. Um evento que causaria a paralisação das operações por um período de tempo inaceitável é classificado entre 51 e 75%, ou como 3. Um evento que reduziria as operações o suficiente para interferir no funcionamento da instituição é classificado entre 26 e 50%, ou como 2. Finalmente, um evento que interferiria nas funções normais, mas a nível tolerável, é classificado entre 1 e 25%, ou como 1.

O resultado final deste exercício é a capacidade de priorizar preocupações ou de estabelecer as questões cruciais que o planejamento da biblioteca deve considerar. Por exemplo, se a probabilidade de um evento ocorrer e se seu impacto sobre o funcionamento da biblioteca são baixos, ele provavelmente não constitui uma questão de maior importância, que deva ser contemplado no projeto de construção. Há, contudo, algumas questões que todas as bibliotecas devem considerar cuidadosamente.

Rose e Westendorf[1] fornecem uma lista excelente das classificações de riscos múltiplos dos vários municípios nos Estados Unidos. Os problemas tratados incluem terremotos, deslizamentos de terra, erosão do solo, inundação, maremoto, furacão e tornado.

Causas naturais

Embora possamos fazer com que qualquer lista de potenciais desastres naturais soe como uma lista de principais pragas e desastres ao longo da história, os problemas maiores certamente incluem furacões, vulcões, terremotos, tornados, deslizamentos de terra, ventos, calor, frio, tempestades e inundações. No sudeste dos Estados Unidos, problemas de alta periculosidade incluem furacões, terremotos, tornados, tempestades e inundações.

Furacões

Entre 1900 e 1977, a Carolina do Sul foi atingida por 10 furacões, enquanto 50 varreram a Flórida e 4 a Georgia. A experiência mais recente na Carolina do Sul com o furacão Hugo relembrou aos bibliotecários a necessidade do planejamento para furacões. As preocupações referentes à preservação incluem a consideração de vendavais, chuvas fortes, queda de energia e movimentos das marés.

---

[1] Rose, Ralph W.; David G. Westendorf. Multi-hazard ratings of counties by states for the United States. In: *Protecting historic architecture and museum collections from natural disasters*, edited by Barclay G. Jones. Boston: Butterworths, 1986. p. 477-528.

Os arquitetos são capazes de projetar estruturas resistentes a furacões, incorporando considerações sobre as técnicas de construção e parâmetros de projeto específicos, os efeitos de rajadas de vento, a minimização de inundações e os materiais utilizados na construção. Um estudo feito no Texas verificou que seguindo essas recomendações haveria aumento de apenas 3 a 8% nos custos estruturais e 1 a 3% nos custos globais de acabamento[2].

Dados excelentes encontram-se também disponíveis para construções resistentes a furacões incluindo medidas para reduzir o dano potencial do vento. O estudo do Texas examinou a redução de danos que seria alcançada em três classes de estruturas: aquelas estruturas projetadas para servir a um critério de ventos de 96,5 km/h, aquelas projetadas para servir a critério de 170km/h e aquelas projetadas para um critério de 225 km/h. O estudo verificou que os fatores de danos relativos para as três classes de estruturas eram de 40 para 10 para 1, isto é, estruturas construídas com o critério de 96,5 km/h seriam danificadas 40 vezes mais e estruturas construídas com o critério de 170 km/h seriam danificadas 10 vezes mais que aquelas construídas com o critério padrão de 225 km/h, considerando-se exclusivamente os danos causados pelo vento. Quando escombros voadores foram incluídos, a razão passou a ser de 3 para 1,5 para 1, uma vez que é mais difícil a proteção contra barcos, painéis de anúncios e postes telefônicos em vôo. Este estudo estimou também uma perda média em cada US$100 do orçamento da construção para as três classes de estruturas. Estas perdas foram estimadas em quatro dólares, um dólar e 17 centavos de dólar respectivamente.

Este estudo indica que os custos adicionais de construção constituem um preço pequeno a ser pago para a capacidade de sobrevivência da estrutura da biblioteca e para a proteção de seu conteúdo. Antes do furacão Hugo, poucos bibliotecários na Carolina do Sul tinham experimentado um furacão recente. Mesmo agora, o número é relativamente pequeno. O valor da construção reforçada é reconhecido apenas quando o desastre ocorre. Então há alívio ou arrependimento.

O arquiteto obedecerá, obviamente, aos códigos locais, sendo que o mais comum nesta região é o *Standard Building Code*, emitido pelo *Southern Building Congress International, Inc*. Diferenças nos projetos estarão freqüentemente relacionadas à idade da estrutura, ao rigor do código e ao projeto de estruturas feito por técnicos que não são arquitetos. Se os furacões são uma preocupação para uma biblioteca, seria apropriado discutir especificamente o nível de proteção que os códigos existentes proporcionam, comparativamente às características mais rigorosas do projeto. Pode ser aconselhado solicitar que o arquiteto projete um edifício levando em consideração aspectos pouco comuns no nível local.

Enquanto o arquiteto pode lidar com o projeto do edifício, o pessoal da biblioteca deve prestar atenção especial aos aspectos relacionados à impermeabilidade do edifício (seu revestimento, o telhado e o uso de vidro), às características hidráulicas como a drenagem do terreno, drenos interiores e dispositivos para impedir o refluxo nos drenos e tubos de esgoto, além da possibilidade de reparos. ***A biblioteca deve ser projetada para minimizar o dano causado pela água e para permitir reparo rápido***.

Por exemplo, se as janelas estão incluídas no projeto da biblioteca, deve ser incluído um dispositivo protetor, como painéis de madeira compensada de 1cm. Em edifícios de um pavimento estas proteções seriam instaladas pelo lado externo, utilizando-se furos feitos anteriormente nos caixilhos das janelas ou

[2] Lesso, William G. The effect on building costs due to improved wind resistant standards. In: *Hurricanes and coastals Storms*, edited by Earl J. Baker. Gainesville: Florida Sea College Report, no. 33, 1980. p. 109-114.

'grampos para furacão'. Para edifícios com vários pavimentos, as proteções dos andares superiores poderiam ser instaladas pelo lado interno, novamente com a utilização de furos feitos antecipadamente. Quando estes painéis protetores não estiverem sendo utilizados, podem ser armazenados no próprio local. Como são leves, facilitam a instalação por um indivíduo apenas. Os painéis do lado externo poderiam minimizar a quebra de vidros e a entrada de água e escombros. Embora aqueles instalados no interior não possam proteger os vidros, pelo menos reduziriam a entrada de água. O mesmo efeito pode ser alcançado com a instalação de persianas especiais contra furacão em todas as janelas.

Terremotos

É uma surpresa para a maioria das pessoas saber que *U.S. Geological Survey* coloca a Carolina do Sul, a metade norte da Georgia e a metade oeste da Carolina do Norte na mesma zona de risco sísmico que grande parte da Califórnia. Uma segunda área de elevado risco sísmico localiza-se no vale do Mississipi, cobrindo partes do Arkansas, Missouri, Kentucky e Tennessee.

Este fato é certamente sustentado pelo histórico de terremotos da Carolina do Sul — o terremoto Charleston, de 1886, causou danos estimados em 23 milhões de dólares, 60 mortes e foi sentido a 563 km de distância. Dois tremores fortes subseqüentes ao abalo principal foram associados a ele. Isto foi seguido por 12 outros terremotos durante a primeira metade do século XX.

Um terremoto com uma magnitude de 4.0 a 5.0 não pode causar danos consideráveis. Qualquer coisa acima de 5.0 certamente resultará na interrupção do serviço de uma biblioteca. Um terremoto com magnitude de 7.0 pode destruir edifícios e pontes, torcer linhas férreas, causar inundações, deslizamentos de terras e abrir grandes fendas no chão.

A Califórnia tem feito progressos significativos no desenvolvimento de códigos de projeto abrangentes para terremotos, em grande parte devido à sua experiência em lidar com terremotos e concentrações populacionais densas que são colocadas em risco. O sudeste dos Estados Unidos tem sido lento para alcançar tais níveis e as bibliotecas podem querer dirigir a atenção de seus arquitetos para os códigos da Califórnia, como o *Title 24* do *California State Building Code*, o *Los Angeles Masonry Building Ordinance*, bem como as prescrições sísmicas propostas no *ATC-3 do Applied Technology Council*. O documento — *Recommended provisions for the development of seismic regulations for new buildings* — 1985, produzido pelo *Building Seismic Safety Council*, também deve ser consultado para padronizar projetos de bibliotecas.

As estruturas são danificadas ou destruídas durante os terremotos devido a quatro causas principais: ruptura do solo (aberturas ou falhas), estremecimento do solo, rebaixamento diferencial (afundamento de áreas do terreno com falhas) e liquefação (onde solos são transformados em um estado semiliquefeito). O estremecimento do solo, contudo, é a causa primária de danificação e colapso de edifícios. Os terremotos geram movimentos de solo que podem ser representados em três eixos perpendiculares, ao mesmo tempo.

Basicamente, a resistência sísmica é alcançada pela combinação de vários elementos estruturais, incluindo empenas, cinturão das fundações e estruturas resistentes ao movimento, conectadas por tirantes horizontais. Ela é também obtida evitando-se certos elementos, como construções de forma irregular, aberturas nas lajes da construção e a utilização de certos tipos de materiais, como o vidro temperado em todas as janela.

De maneira equivalente à resistência contra furacões, o arquiteto será capaz de integrar elementos de projetos sísmicos sem qualquer assistência do pessoal da biblioteca. O objetivo destes projetos sísmicos é proteger vidas e evitar o desmoronamento da estrutura. Mesmo que um edifício suporte o terremoto, ele pode ainda sofrer danos consideráveis e deixar de ser funcional devido à avaria de elementos não estruturais, de equipamentos do edifício e do seu conteúdo. Além disso, a maioria dos projetos sísmicos não visa proteger o conteúdo dos edifícios. Conseqüentemente, o projeto da biblioteca deve considerar três aspectos: 1) proteção da vida, 2) proteção do edifício e 3) proteção do acervo da biblioteca. Isto exigirá o emprego de técnicas inovadoras e de uma ampla variedade de elementos de projeto.

Qualquer coisa móvel pode ser afetada por um terremoto, desde cadeiras pequenas e leves a pilhas de livros pesando centenas de quilos. As estantes são particularmente vulneráveis aos efeitos de um terremoto. As estantes lançarão por terra seus livros e tombarão umas sobre as outras como dominós enfileirados. Os elementos específicos resistentes a terremotos incluem o uso de escoramento lateral e de pinos de ancoragem que possam suportar as cargas laterais e de sublevação previstas e de amarras nos tirantes sobre as unidades para escorar e estabilizar a instalação. As estantes devem ser ancoradas às paredes para evitar pancadas contínuas. É essencial que as estantes não caiam e que tampouco se inclinem, ao experimentarem as forças do terremoto. Uma discussão excelente destas técnicas encontra-se no artigo de Blume, John A. The mitigation and prevention of earthquake damage to artifacts, in *Protecting historic archtecture and museum collections from natural disasters*, Butterworths, Boston: Barcelay G. Jones, 1986.

As luminárias também são susceptíveis de danos nos terremotos. Luminárias suspensas se torcem e são sacudidas violentamente, com sérios danos e ruptura das hastes de suporte ou nos pontos de apoio no teto. Os pontos de luz freqüentemente sobrevivem sem danos, pois se encontram bem presos ao teto. As luminárias fluorescentes em nichos no teto, utilizadas em muitas instituições, são freqüentemente escoradas em rebaixamento de teto sem fixação firme. Durante um terremoto, estas luminárias chocam-se contra os elementos do teto circundante e escorregam ou saltam de seus suportes e caem. As luminárias podem ficar em nichos mais seguros, fixas e escoradas apropriadamente em tetos rebaixados, com a utilização de acessórios de fixação comercialmente disponíveis e assegurando que estejam presas diretamente nos suportes do rebaixamento. Muitos projetistas, indo além, insistem de forma veemente em que estas luminárias sejam dotadas de suportes secundários independentes fixados aos seus respectivos nichos e às estruturas da construção, como dois fios de bitola 12 presos nos cantos diagonais de cada luminária. Veja o exemplar de junho de 1992 de *Chicora Foundation Research* para orientação adicional sobre terremotos.

Tornados

Os tornados são, talvez, a mais destrutiva das tempestades localizadas. Atacando subitamente, seus ventos fortes podem arrancar árvores pela raiz, fazer edifícios ‘decolarem’ de suas fundações, retorcer armações estruturais de aço e deixar rastros de destruição nas regiões rurais. Diferenças de pressão podem causar a explosão de casas de dentro para fora. Os ventos têm velocidades freqüentemente superiores a 320km/h, os relâmpagos são virtualmente contínuos, a chuva é muito forte, mas de curta duração, e a precipitação de granizo está sempre associada à tempestade. As tempestades se locomovem, geralmente, com velocidades entre 40 e 64km/h, mas podem permanecer

estacionárias, mudar de direção e deslocar-se com velocidades de até 96,5km/h. A maioria dos tornados se desloca do oeste ou sudoeste em direção ao leste ou nordeste [USA]. A largura média do rastro de destruição causado por tornados é de 230m, mas pode variar de uns poucos metros a cerca de 1,6km. Embora ocorram por todo o ano, o pico de ocorrência dos tornados [USA] é entre abril e junho. Eles ocorrem mais freqüentemente entre 14 e 19h.

A Carolina do Sul apresenta uma média de seis dias de tornado por ano, comparada às médias de 12 na Georgia, cinco na Carolina do Norte, 20 na Flórida e nove no Alabama. Nenhuma destas é comparável à média de 46 dias no Texas.

A melhor maneira dos arquitetos protegerem as bibliotecas dos efeitos de tornados é através de projetos diferenciados que incorporem a resistência aos ventos. O arquiteto pode ser solicitado a projetar uma área do edifício que serviria como abrigo em casos de alarme de tornado (e os funcionários da biblioteca devem estar cientes da existência deste abrigo). Considerações adicionais sobre a preservação incluirão a adequação da proteção contra descargas elétricas de relâmpagos, resistência do edifício a fenômenos meteorológicos, limitação do número e tamanho de janelas e colocação do equipamento de climatização no chão e não no telhado. Edifícios com estruturas de madeira leves e com madeira no telhado são mais susceptíveis aos danos causados pelo vento.

Temporais

Os temporais são mais freqüentes durante o período mais quente do ano e os relâmpagos que os acompanham são talvez um dos mais perigosos de todos os fenômenos naturais. Durante um ano, em média, os relâmpagos matam mais de 150 pessoas, ferem mais de 1000 e causam prejuízos superiores a 100 milhões de dólares. A Carolina do Sul é atingida por temporais, de 50 a 60 dias por ano comparados aos 100 do sul da Flórida e aos menos de 40 no oeste do Texas. Os ventos contínuos mais fortes, em 50 anos, excluindo-se os tornados na maior parte do sudeste, são de cerca de 113 km/h, embora ventos de 129km/h possam ser esperados na Carolina do Sul e ventos de velocidade superior a 161km/h possam ser observados no sul da Flórida. A maior parte do sudeste dos Estados Unidos encontra-se numa área de precipitação pluviométrica relativamente intensa (entre 178mm e 203mm por hora, para períodos de cinco minutos, esperados uma vez a cada 10 anos).

Os temporais danificarão as bibliotecas principalmente através da ação dos ventos e das rajadas de água. Conseqüentemente, ***é importante que o arquiteto considere características de resistência a ventos, como a seleção de materiais dotados de força suficiente para resistir a tensões aplicadas, conexões apropriadas e o escoramento para resistir ao colapso lateral***. ***Um projeto de telhado seguro é igualmente importante***. ***Além disso, o bibliotecário deve insistir em minimizar a exposição das janelas, no desenvolvimento de bons planos de drenagem para as instalações, na instalação de proteção contra relâmpagos e na utilização de sistemas de detecção e extinção de incêndios***.

Inundações

As inundações são normalmente divididas em inundações fluviais, definidas como um transbordamento de um rio sobre sua planície, inundações causadas pela maré, definidas como um transbordamento de água sobre terras costeiras margeando os oceanos ou pântanos e inundações relâmpago, que são inundações locais de grande volume e curta duração. A estas são acrescentados

os vários tipos de inundações resultantes de condições ambientais como temporais e acidentes ocasionais por causa de tubulações rompidas.

A força tremenda das inundações nunca deve ser subestimada. Uma inundação relâmpago resultante da chuva sobre uma área tão pequena quanto 25.900 ha, com 305mm a 381mm de chuva caindo por um período de 24h, pode depositar 70,8 bilhões de decímetros cúbicos de água pesando 78 milhões de toneladas. Cursos de água que correm a menos de 1 km/h podem subir para níveis até 11m acima do normal e passar a correr com velocidade de 8 a 16 km/h.

A melhor maneira de evitar as inundações fluviais e aquelas causadas pela maré é posicionar as bibliotecas em áreas de terras mais altas, com baixo risco. É claro que isto não é sempre possível. As bibliotecas devem ser construídas para servir a seus usuários, o que se traduz na localização do edifício em zonas de planícies aluviais ou de inundações costeiras. Se este for o caso, a primeira resolução deve ser a de assegurar que o arquiteto projete um edifício que obedeça aos requisitos de elevação da FEMA e que contemple elementos especiais de resistência a inundações. Estes envolvem uma resistência à flutuação (isto é, a ancoragem da construção à sua fundação), ao desmoronamento e ao movimento lateral. O objetivo primordial de tal projeto é proteger a estrutura de sua ruína.

O passo seguinte seria ***examinar cuidadosamente maneiras para proteger o acervo da biblioteca***. Esta proteção pode ser alcançada através de providências tais como limitar o número de janelas, promover a drenagem do terreno, evitar o armazenamento de coleções em áreas subterrâneas e instalar válvulas para impedir o refluxo de água de temporais ou do sistema de esgoto. Um bom planejamento também assegurará a existência de mecanismos para minimizar os efeitos do evento, caso ocorra o pior. Na inundação, estes mecanismos podem incluir elementos como pisos e paredes de fácil limpeza e tomadas elétricas com interrupção de circuito frente à falha na ligação terra.

Causas humanas

Causas humanas são consideradas fonte de menos vulnerabilidade do que as causas naturais. Contudo, uma variedade de aspectos pode ser considerada, incluindo a proximidade das redes de transporte que poderiam causar danos a coleções, isto é, rodovias ou linhas férreas utilizadas no transporte de resíduos perigosos ou de material nuclear, a localização próxima a usinas de energia ou linhas de transmissão de usinas nucleares ou de combustível fóssil ou adjacente às subestações, ou a localização em vizinhanças sujeitas à violência e à criminalidade.

Uma vez que alguns danos decorrentes da ação humana podem ser mais facilmente previstos do que muitos eventos naturais, uma das abordagens mais simples consiste em evitar a construção da biblioteca em áreas inadequadas. Contudo, quando esta não for uma opção possível, alguns eventos humanos oferecem alguma chance de prevenção. Por exemplo, se for necessário construir uma biblioteca em uma rua utilizada para o transporte de lixo nuclear, pouco se pode fazer para incorporar no projeto a segurança do edifício. A melhor estratégia para a biblioteca é desenvolver planos de contingência para tal tipo de desastre. Por outro lado, se uma vizinhança possui um histórico de inquietação civil ou de violência urbana, projetos de segurança podem ser integrados ao planejamento para proporcionar proteção à equipe, aos usuários e às coleções.

A estrutura do edifício

Introdução

A estrutura do edifício consiste da fundação, pisos, paredes, portas, janelas e telhado. Este 'envelope' é a barreira entre o ambiente interno controlado e o ambiente externo severo e flutuante, Ele é também um filtro, permitindo que quantidades controladas de luz, calor e outros elementos penetrem em seu interior. Se adequadamente projetado e construído, o edifício reduzirá os custos de energia.

A preservação de um ambiente interno estável, essencial à preservação dos acervos biblioteconômicos e de grande importância para a maioria dos ocupantes do edifício, é um dos itens operacionais mais onerosos que a biblioteca deve financiar. Qualquer coisa que possa ser feita para minimizar os custos a longo prazo será vantajosa para a instalação. A biblioteca achará vantajoso solicitar várias análises de custo/benefício e de custo de ciclo de vida — itens que podem ter um custo inicial relativamente elevado, mas que podem reduzir significativamente os custos operacionais a longo prazo.

Características de projeto

O projeto de uma "caixa" de edifício eficiente começa com a relação da estrutura com o local da construção. ***Quanto mais abrigado for o local, mais fácil e menos custosa será a exclusão de elementos***. Um edifício baixo, no meio de prédios mais altos, experimentará ventos com velocidades inferiores a um edifício alto situado no meio de estruturas baixas, ou seja, ele se encontra mais abrigado. Um edifício alto pode sofrer com o aumento da circulação de calor.

O projeto eficiente também considera a localização geográfica da estrutura. É importante incorporar o uso controlado do clima natural e, ao mesmo tempo, excluir elementos indesejáveis como os níveis elevados de luz ultravioleta. Áreas de vidro de grandes dimensões nas direções leste e oeste devem ser evitadas. Janelas na direção sul (se puderem ser incluídas sem comprometer a segurança das coleções) podem ajudar a reduzir os custos de aquecimento durante o inverno [Hemisfério Norte]. Isto, contudo, também requer que o sistema esteja projetado para reconhecer a diferença de temperatura entre as faces norte e sul da estrutura. Janelas voltadas para o norte não aumentarão significativamente o ganho de calor, mas podem causar perda excessiva de calor durante o inverno. Embora o sol nunca possa ser ignorado, ele pode ser, com moderação, tolerado e até mesmo utilizado para ajudar no aquecimento do prédio. Se isto não for controlado, em um edifício com localização geográfica inadequada, os seus efeitos podem ser desastrosos para as coleções, o conforto humano e o orçamento da biblioteca.

O arquiteto também reconhecerá que o formato e o peso da construção afetarão a eficiência térmica do edifício da biblioteca. Quanto menor a área superficial externa da biblioteca, isto é, suas paredes e telhado, menor é a perda de calor. Uma estrutura 'peso-pesado', por exemplo, que seja feita de concreto e não de madeira, responderá lentamente ao *input* térmico interno, mas o calor absorvido e armazenado pode ser utilizado mais tarde para reduzir as diferenças entre altos e baixos, criando um ambiente mais estável que aquele possível em uma construção leve. De fato, uma regra simples é que cada polegada (2,54cm) de parede de tijolo, alvenaria ou concreto proporciona uma hora de retardo na transmissão de calor através da mesma. Desta forma, uma parede com 12 polegadas (30,5cm) de espessura retardará a penetração do fluxo de calor por cerca de 12h — tempo longo o suficiente para que o pico de radiação passe e para que a temperatura externa tenha diminuído.

O projetista também agirá corretamente ao eliminar o espaço sem utilidade dos edifícios, criando apenas o espaço necessário para a realização das funções da biblioteca. Embora espaços abertos possam ser esteticamente agradáveis, eles são caros para se construir e manter. As verbas gastas em elementos estéticos poderiam ser empregadas na preservação das coleções das bibliotecas. Por exemplo, uma redução da altura dos tetos para o estritamente necessário (eliminando-se o espaço morto, átrios e características similares de projeto) pode reduzir os custos de aquecimento e resfriamento dos edifícios, sem comprometer a saúde.

Vazamento de ar (infiltração e exfiltração) são fontes principais de perda de ar condicionado e contribuem para o desperdício de combustível. Embora os vazamentos não possam ser completamente eliminados, o projeto e o planejamento cuidadosos poderão minimizá-los. Como será discutido em sistema de climatização, um ambiente próprio para preservação manterá uma pressão de ar positiva no edifício, minimizando a infiltração em favor da exfiltração. Aspectos essenciais incluem o planejamento meticuloso de espaços internos, o posicionamento cuidadoso de portas e janelas, a seleção de janelas para elevado desempenho e o projeto cuidadoso de todas as junções da estrutura do edifício.

Junto com a exclusão do ambiente externo, a estrutura do edifício serve também para manter o ambiente interno artificial e estável, como aquele com pouca unidade e temperatura reduzida em um dia escaldante de verão ou aquele com umidade normal e pouco aquecido em pleno inverno.

O projeto que prevê a instalação de barreiras térmicas e de vapor é de interesse particular quando se espera que a biblioteca mantenha níveis constantes de umidade. Muitos dos problemas de condensação e de danos por água em construções são hoje resultado do trabalho de arquitetos que projetaram barreiras de vapor impossíveis de serem construídas, da incompreensão da importância da barreira por parte dos empreiteiros e pelo papel passivo assumido pelos engenheiros quando da elaboração do projeto.

O básico é simples — toda biblioteca deve contar com isolamento térmico bom e contínuo. A grande quantidade de aço utilizada em construções atuais age como palhetas de um radiador, formando uma ponte entre o interior e o exterior. O resultado é que um isolamento R-19 será reduzido, em termos de eficiência, para algo em torno de R-10. Uma solução é instalar um revestimento isolante, folheado, no lado que fica aquecido durante o inverno, vedando cuidadosamente as junções com folhas metálicas ou com fita plástica impermeável ao ar quente — e não fita para dutos, barata, utilizada com freqüência. Isto não apenas isolará o aço, rompendo a ponte, mas também funcionará como um colchão de ar eficiente.

Junto a este isolamento, como indicado acima, deve existir um colchão de ar eficiente — que possua uma permeabilidade igual ou menor que 0,1 perms (grãos por hora por polegadas quadradas de mercúrio) e que também seja contínuo. A face de papel ou mesmo de folha metálica do isolamento de fibra de vidro não o qualifica como contínuo e este tipo de isolamento não deve ser considerado uma barreira de ar adequada, especialmente para bibliotecas que serão umidificadas durante o inverno. Uma barreira de ar apropriada é o filme de polietileno com laminação cruzada de alta performance de 4 mil [milésimo de polegada].

Finalmente, até mesmo o melhor projeto pode ser frustrado durante a instalação. Barreiras de ar podem ser instaladas do lado errado das paredes, formando um 'dique' e causando grandes danos ao

edifício; elas podem ainda ser danificadas por obras posteriores como a instalação de pontos de luz. O pessoal da biblioteca deve estar ciente destes problemas potenciais e ficar alerta durante a construção do prédio.

Há muitos métodos bastante complexos para o cálculo da performance térmica de um ‘envelope’ de edifício, que levam em consideração a flutuação do *input* de energia solar, os ocupantes do edifício, a iluminação e outros equipamentos elétricos e os ciclos de aquecimento e resfriamento internos.

Normalmente, estes métodos são aplicados *após* a realização do projeto do edifício e visam o desenvolvimento da maneira mais econômica de aquecimento e resfriamento para aquele projeto de construção. Será benéfico à biblioteca solicitar que tais análises sejam realizadas durante o desenvolvimento do projeto para assegurar sua eficiência. A avaliação térmica num estágio inicial do projeto pode não apenas economizar custos operacionais, mas também assegurar uma estrutura melhor para a preservação.

Aspectos não-ambientais

A ‘caixa’ do edifício deve também ser projetada tendo-se em mente outras considerações sobre a preservação, além do controle ambiental. Por exemplo, pela eliminação de nichos, reentrâncias, pátios e outros elementos externos, a segurança dos usuários e do corpo de funcionários é melhorada. Estas medidas provavelmente reduzirão também os custos de manutenção.

O arquiteto e, mais tarde, o bibliotecário devem percorrer mentalmente o projeto proposto. Cada característica da ‘caixa’ do edifício deve ser examinada. Não se deve permitir característica alguma que encoraje o vandalismo, que aumente o custo de manutenção ou que cause problemas de preservação. Ao encorajar a atenção cuidadosa às necessidades de preservação durante a elaboração do projeto, muitos problemas podem ser evitados.

Dicas para reformas

Embora possa parecer que as abordagens aqui oferecidas sejam úteis apenas para novas construções, há muitas melhorias que podem ser feitas em edifícios já existentes. ***Se uma biblioteca está prevendo reformas, o arquiteto deve ser solicitado a incluir recomendações para melhorar a eficiência térmica da estrutura existente***.

Um dos passos mais simples consiste na instalação ou substituição de calafetagens para vedar rachaduras. Atenção especial deve ser dispensada às molduras de portas e janelas, aos locais onde as paredes encontram a fundação, onde as paredes se conectam em arestas e ao redor de orifícios, tubulações, canos e conduítes elétricos que penetram na parede exterior.

Vidros defeituosos ou vidraças quebradas devem ser substituídos. Vidros duplos defeituosos estão sempre embaçados, indicando uma perda do vácuo e o desenvolvimento de condensação.

Molduras de portas e janelas devem ser ajustadas e cuidadosamente calafetadas. Até mesmo pequenas rachaduras podem causar uma infiltração de ar significativa. Por exemplo, portas duplas sem calafetagem podem apresentar uma abertura de 0,64cm. Isto resulta em uma abertura de $129cm^2$ — mais de 1/4 do tamanho desta página. A instalação ou substituição de calafetagens não apenas reduzirá o vazamento de ar, mas também melhorará a barreira contra insetos.

Portas e janelas que não operam apropriadamente devem ser consertadas. Portas que não fecham completamente ou que apresentam ferragens quebradas devem ser consertadas. Todas as portas externas devem ser dotadas de molas automáticas para fechá-las. Seu funcionamento adequado deve ser checado.

As janelas podem ser vedadas e isoladas termicamente. Janelas de vidraças únicas conduzem uma elevada quantidade de calor, devido ao valor muito baixo de sua resistência térmica (valor R) — apenas 0,9. Janelas de vidraça única com persiana ou janelas substitutas de vidraças duplas ou triplas podem dobrar, triplicar e até mesmo quadruplicar o valor R das janelas de sua biblioteca. A transmissão de calor pode também ser controlada com filme refletor. Muitos tipos também reduzem ou eliminam a transmissão de ultravioleta. Este filme, contudo, bloqueará também o aquecimento benéfico durante o inverno, de maneira que sua utilização deve ser cuidadosamente avaliada. As janelas podem ser mais bem protegidas com o uso de vegetação (tomando-se o cuidado de manter as árvores distantes do edifício).

Pode ser possível acrescentar isolamento térmico ao edifício. O isolamento térmico do telhado, por exemplo, pode ser aplicado internamente, sob o mesmo, ou externamente, entre seu forro e a cobertura do telhado. O telhado deve ser a primeira área a ser examinada durante as reformas, uma vez que grande parte da perda e do ganho de calor de um edifício se dá através dele. Qualquer que seja o local de instalação do isolamento, a biblioteca, seu arquiteto e o empreiteiro devem assegurar que o telhado não contribuirá para o acúmulo de umidade. Barreiras de ar quente e ventilação adequada são essenciais, mas devem ser apropriadamente instaladas. Onde houver preocupações com a condensação em paredes, é possível utilizar sensores de umidade e temperatura no interior das mesmas.

Pode ser possível criar um vestíbulo na biblioteca que possa funcionar como uma barreira de ar, reduzindo a quantidade de ar não-condicionado que entra e a quantidade de ar condicionado que escapa. Áreas de vestíbulo não requerem climatização.

O interior da biblioteca

Introdução

A maioria dos bibliotecários e arquitetos, ao considerar os tópicos de acabamentos internos e o mobiliário, ficam preocupados com aspectos diversos como a qualidade acústica, durabilidade, criação de ‘clima’ apropriado e estética. A criação de um ambiente com qualidade para preservação raramente é mencionada.

No entanto, qualquer pessoa alérgica rapidamente perceberá a variedade de compostos químicos desagradáveis presentes em todas as construções, em especial naquelas mais recentes. Verificou-se, por exemplo, que um adesivo libera, durante o processo de tratamento, acetaldeído, metanol, formiato de metila, etanol, 2-propanona (acetona), 2-propanol, 2-butanona, propanoato de metila, benzeno, isobutanoato de metila e metilbenzeno (tolueno). Uma introdução sobre este problema encontra-se no trabalho de Bower, John, *The healthy house*, Carol Communications: New York, 1980. Infelizmente, muitos dos produtos químicos que afetam as pessoas são também muito danosos aos materiais de biblioteca. Um dos mais problemáticos é o formaldeído.

Formaldeído

O formaldeído é um gás incolor com odor detectável a uma concentração de aproximadamente 1 parte por milhão (ppm). Em níveis de 0,05 a 0,5 ppm, os olhos podem irritar-se e, a 1 ppm, irritará o nariz, a garganta e os brônquios. *A American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers*, ASHRAE, recomenda um valor de 0,1 ppm como nível máximo aceitável em ambientes fechados sem danos para a saúde.

Sempre há formaldeído no ar. Os níveis ambientais podem ser tão elevados quanto 0,02 ppm, em um cenário urbano. ***As fontes de formaldeído são predominantes no ambiente interno de construções, sendo encontradas em alguns tecidos, materiais têxteis utilizados na confecção de carpetes, aglomerados, compensados de madeira, isolamentos, laminados baseados em papel como a fórmica, laminados de fibra plástica compensada como a masonite, materiais modelados em fibra de vidro, tintas e plásticos***. Ele é até mesmo encontrado em alguns produtos de papel, como pratos e toalhas. A emissão interna mais elevada, contudo, vem de duas fontes — espuma para isolamento de uréia-formaldeído (raramente utilizada hoje em dia) e produtos de madeira, particularmente os compensados onde se utiliza uma cola de uréia-formaldeído, associada a compensados para interiores ou de madeira dura. Em compensados para utilização externa ou navais, utiliza-se uma resina fenólica que provavelmente se degrada e libera formaldeído. Alguns estudos indicam que a madeira colada com resinas fenólicas emite 10 vezes menos formaldeído do que aquela colada com uma resina de uréia-formaldeído. A maior parte do formaldeído liberado pela madeira é proveniente dos grãos terminais expostos.

O formaldeído afeta as coleções de bibliotecas de duas maneiras. Primeiro, na presença de umidade, mesmo em níveis muito baixos de UR, ele formará um ácido fraco denominado ácido fórmico. O formaldeído também se oxida para formar o ácido fórmico. Além disso, produtos que contêm formaldeído normalmente contêm também ácido fórmico. A reação química é particularmente notável em condições alcalinas, o que significa que a utilização de tampões alcalinos pode efetivamente promover a formação de ácidos adicionais na presença de materiais contendo formaldeído. O formaldeído não

apenas afeta o pH do papel, mas pode alterar sua cor, esmaecer alguns pigmentos e atacar a colagem utilizada em alguns papéis.

Como a degradação química com liberação de formaldeído ocorre mesmo no produto já tratado, a liberação do formaldeído continuará indefinidamente. Já foi verificado que produtos com 10 anos de idade ainda estão liberando formaldeído. Estudos demonstraram que as emissões aumentam na presença de umidade elevada e a temperaturas mais altas. Infelizmente, a reação química que produz o ácido fórmico ocorrerá com umidades relativas tão baixas quanto 20%, de forma que a manutenção de um ambiente normal de biblioteca pouco adiantará para reduzir o dano às coleções causado pelo formaldeído. Sabe-se também que as emissões são mais intensas durante os primeiros meses ou o primeiro ano após a manufatura do produto. Conseqüentemente, a utilização de produtos que foram apropriadamente armazenados após sua confecção reduzirá os níveis de emissão.

Embora a ventilação seja por vezes utilizada para reduzir os níveis de formaldeído, aumentá-la em três ou quatro vezes reduzirá tais níveis apenas à metade. Este é um retorno relativamente pequeno para o investimento, levando-se em conta que estes níveis não são práticos para as bibliotecas. No passado, absorventes como placas de gesso ou carbonato de cálcio foram utilizados para reduzir os níveis de formaldeído. Estes itens podem funcionar como redutores, mas eles não constituem um sistema de remoção permanente e podem se tornar emissores secundários. Mesmo o carvão ativado possui uma eficiência muito baixa para o formaldeído. Agentes que 'retiram' o formaldeído de um ambiente, como os sais de amônio, não são práticos nem apropriados para utilização em ambientes de bibliotecas.

Pelo menos um teste verificou que a aplicação de um revestimento de poliuretano ou poliéster pode reduzir as emissões de formaldeído por um fator de até 10, em comparação com uma amostra sem qualquer revestimento. Este revestimento, contudo, não deve contribuir para poluição ambiental da biblioteca.

Tintas e revestimentos

O revestimento de construções baseadas em madeira tornou-se comum não apenas por razões estéticas, mas também para reduzir a manutenção e facilitar a limpeza. Contudo, muitas pinturas e revestimentos são, no mínimo, tão corrosivas quanto a madeira sobre a qual são aplicadas. As bibliotecas devem escolher cuidadosamente estes materiais para fortalecer os esforços de preservação, evitando a criação de danos adicionais.

Os poliuretanos são freqüentemente utilizados como agentes de vedação. O tipo mais comum é aquele que apresenta uma formulação modificada com óleo. Termos presentes no rótulo, como resina alquídica, em veículo mineral ou óleo de tungue, são seguramente sinais de poliuretano modificado com óleo. Este tipo de produto gera quantidades de ácido fórmico e ácido acético durante e após seu tratamento e deve ser evitado no ambiente da biblioteca. Poliuretanos anti-umidade, isto é, cuja polimerização ocorre ao contato com a umidade atmosférica, formam acabamentos bastante resistentes, mas requerem mistura rigorosa e são tóxicas. ***A melhor escolha para as bibliotecas parece ser as uretanas anti-umidade ou do tipo látex***. Estas geram menos subprodutos corrosivos e provocam menos exalações. Assim mesmo, algumas delas contêm uréia-formaldeído e devem ser evitadas.

A pintura látex padrão não é uma barreira de vapor efetiva e o elevado número de aditivos, que rapidamente é renovado, pode ser danoso a coleções muito sensíveis. ***Pinturas acrílicas geralmente***

são seguras, mas não constituem barreiras de vapor muito boas. Pinturas à base de óleo liberam uma variedade de materiais orgânicos voláteis durante o processo de secagem. Estes compostos podem ser extremamente corrosivos e devem ser evitados.

A *AFM Enterprises* produz uma linha de tintas *Safecoat*™, anunciadas como atóxicas e seguras. A *Pace Industries* oferece uma tinta *Crystal Shield*™, elaborada para servir como revestimento protetor ambiental. A *Murco Wall Products, Inc*. produz a *Hipo*™, que é anunciada como isenta de "compostos voláteis como amônia, formaldeído, etilenoglicol ou éter butílico do etileno glicol". As bibliotecas devem solicitar a seus arquitetos que investiguem a exeqüibilidade da utilização destas fórmulas no lugar de pinturas mais comuns.

As fórmulas são freqüentemente alteradas pelos vários fabricantes e seus ingredientes são considerados como patentes. Se as tentativas para a obtenção da informação necessária falharem, os bibliotecários podem precisar testar as amostras das tintas.

Madeiras

Como foi discutido anteriormente, aglomerados de madeira não são recomendáveis para a construção de bibliotecas devido à grande quantidade de formaldeído. Da mesma forma, compensados para interiores freqüentemente conterão adesivos de uréia-formaldeído e devem ser evitados. A maioria dos compensados para uso externo conterá os adesivos de fenol-formaldeído, geralmente mais seguros, apesar de raramente serem de qualidade adequada para o uso de armazenamento.

Os diferentes tipos de madeira, seja quando utilizados em compensados ou como madeira sólida, podem também variar grandemente quanto à acidez (principalmente com relação aos ácidos acético e fórmico presentes). Tratamentos térmicos, como a secagem em fornos ou estufas, tendem a aumentar a acidez da madeira. Cernes tendem a ser mais ácidos que alburnos; madeiras de coníferas são menos ácidas que madeiras de angiospermas. Qualquer tipo de madeira pode ser uma fonte de ácidos orgânicos voláteis.

Colocado de maneira simples, ***a madeira é uma escolha bastante insatisfatória para o mobiliário que ficará em contato com livros***. Não há madeira alguma aceitável e revestimentos confiáveis quanto à sua ação de vedação para proteger as coleções da biblioteca do contato com uma grande variedade de ácidos e gases nocivos.

Metais

Os metais têm sido, por muito tempo, o material de escolha para estantes e o armazenamento nas bibliotecas. Duráveis e de fácil fabricação, eles têm sido considerados de pouco risco às coleções. Geralmente, o metal era protegido com um revestimento de esmalte cozido, melhorando a durabilidade e oferecendo uma barreira supostamente inerte entre o metal e o material armazenado. ***Recentemente, descobriu-se que quando o revestimento de esmalte cozido não se encontra completamente tratado, ele emite elevados níveis de formaldeído***.

Tais armários ou estantes não devem apresentar odor algum. Se, ao abrir um armário novo para armazenagem de microfilme ou uma estante metálica, você detectar um odor 'químico', é provável que o revestimento não tenha sido adequadamente cozido e esteja liberando formaldeído ou solventes. Estudos sugerem que estantes de coloração mais clara estarão menos cozidas por completo que aquelas

de coloração mais escura. ***As bibliotecas devem insistir para que os metais utilizados com revestimento de esmalte cozido se apresentem completamente tratados***. As especificações podem ser redigidas para exigir que o fabricante repita o processo de cozedura se necessário, arcando com as despesas do transporte de ida e volta. Como alternativa, as estantes ou armários de metal podem ser comprados e expostos ao arejamento por pelo menos seis meses antes de sua utilização. Estoques antigos, que se encontram em arejamento no depósito do fabricante, seriam escolha ideal.

Recentemente, alguns fabricantes como o *Stacor Corporation of Newark, New Jersey*, estão comercializando sistemas de arquivamento metálicos com 'qualidade de conservação'. O revestimento utilizado, uma resina acrílica tratada térmicamente e modificada com uma melamina catalisada, no caso da *Stacor*, é cuidadosamente formulado com numerosos controles de qualidade e o ciclo de cozedura é estritamente controlado. Os revestimentos de esmalte cozido produzidos são de qualidade superior àqueles comerciais comuns e são adequados para a maioria dos materiais de biblioteca.

Uma outra alternativa, que freqüentemente é mais cara, consiste na utilização de revestimento em pó, que elimina as emissões de voláteis. O processo de pintura consiste na deposição eletrostática de um revestimento em pó constituído de um híbrido de resinas epoxi-poliéster, que é tratado ao forno. Os fabricantes que utilizam esta técnica garantem que o revestimento é inerte. Muitos fabricantes oferecem este acabamento, incluindo a *SpaceSaver Corporation e a Delta Design, Ltd*.

Além do revestimento, as bibliotecas devem assegurar que as estantes sejam lisas, livres de encaixes que poderiam danificar as coleções e sejam do tamanho correto para o material a ser armazenado. As estantes devem ser corretamente instaladas e escoradas de forma adequada. A importância disto já foi discutida anteriormente com respeito à proteção contra terremotos.

A utilização de sistemas de estantes compactas está despertando considerável interesse na medida em que as bibliotecas tentam armazenar mais materiais em espaços menores. Questões de importância incluem o suporte estrutural apropriado, que pode ser facilmente garantido pelo seu arquiteto e que será brevemente discutido, na seção seguinte, a respeito das sobrecargas, bem como a segurança adequada contra incêndios. O armazenamento de grandes volumes de material, de forma compacta, em estantes origina uma capacidade de fogo maior por m^2 e torna a supressão do fogo mais difícil com o uso de aspersores de água no teto. Um engenheiro especializado em segurança de incêndios deve ser consultado para projetos específicos. Pesquisas recentes têm demonstrado que aspersores cuidadosamente selecionados podem proteger até mesmo o armazenamento compacto, quando as unidades são projetadas para permitir algum espaço mínimo entre elas e com os aspersores posicionados próximos uns aos outros.

Têxteis

A preocupação principal com têxteis em ambientes de bibliotecas refere-se à sua contribuição para a facilidade de combustão. Contudo, quando os tecidos estão em contato direto com as coleções, como durante exposições, eles devem ser selecionados tendo-se em mente considerações adicionais sobre preservação.

Algodão, linho, náilon e poliéster são geralmente seguros, se não estiverem contaminados com produtos químicos de processamento. Quanto menos tingimento e acabamento forem utilizados,

mais seguro será o tecido. A lavagem em água quente sem detergente reduzirá o nível de aditivos na maioria dos tecidos. As tiras de forro de poliéster são geralmente seguras para o estofamento.

Retardadores de chamas adicionados aos tecidos podem aumentar a capacidade de corrosão do material. Seu uso, contudo, deve obedecer à jurisdição local competente. Além disso, a utilização destes retardadores deve também ser decidida pelo bom senso. Se a exposição for projetada de forma a oferecer um perigo de incêndio potencial, provavelmente é melhor projetá-la novamente.

Testes

Há várias companhias que oferecem serviços de teste para concentrações de formaldeído. Uma delas é a *Air Quality Research*, que produz o PF-1 *Formaldehyde monitor*™, distribuído pela *Assay Technology* em Palo Alto, Califórnia. Este dispositivo passivo é suspenso na área a ser testada por um período de vários dias, semanas ou meses e é então devolvido à companhia para que a análise seja feita. Dotado de precisão para níveis muito baixos a faixa ideal de amostragem está entre 0,020 a 1,2 ppm, o dispositivo é adequado para uma variedade de necessidades de preservação. Ele não pode, contudo, ser utilizado em envoltórios, vitrines, caixas seladas, uma vez que o monitor opera com base no princípio da difusão gasosa e depende de uma velocidade de impacto mínima ao longo da entrada do caminho de difusão. Não permitir tal movimentação de ar resultaria em subestimar a real concentração existente no ar. Independentemente disso, este é um excelente monitoramento para as bibliotecas que buscam verificar exatamente qual o impacto que o formaldeído pode estar tendo em sua equipe e coleções.

Enquanto o produto da *Air Quality Research* fornece resultados quantitativos em ppm, as bibliotecas podem também realizar testes qualitativos de forma bastante simples. Estes testes simplesmente alertam para a presença de poluentes que podem danificar as coleções. A vantagem é que não há necessidade de qualquer equipamento especial e os testes podem ser realizados para tintas, adesivos, madeira ou qualquer outro tipo de material.

Para revestimentos, o material deve ser espalhado com um pincel sobre um pequeno pedaço de vidro bem limpo, como uma lâmina microscópica. Quando se tratar de madeira ou de materiais similares, deve-se remover ou cortar um pedaço de uma área não exposta; este pedaço servirá como amostra para a realização do teste. A amostra do material a ser testado deve ser colocada em um pote de vidro cuidadosamente limpo, enxaguado e seco. Evite usar potes com juntas de borracha para vedação na tampa ou utilize um pedaço de papel alumínio para isolar a junta do conteúdo do pote.

Utilize palha de aço macia para limpar um pedaço de chumbo, como, por exemplo, um peso de pesca. Faça o mesmo com um pedaço de cobre. Você pode utilizar um fio elétrico ou mesmo uma moeda de cobre. Um pedaço de prata (um pedaço descartado de uma bandeja de prata encontrado em um bazar doméstico servirá) também deve ser limpo com a utilização de um produto comercial, e depois enxaguado e seco. Use luvas para evitar depositar a gordura das mãos sobre os metais. Estas três peças de metal devem ser colocadas no pote, juntamente com a amostra do material sendo testado.

Finalmente, introduza no pote um chumaço de algodão ligeiramente umedecido. Pode ser que a tampa daquele seja de metal; envolva-a com filme de poliéster ou mesmo com papel alumínio e então tampe-o firmemente. Coloque o pote no peitoril de uma janela que receba o sol morno da manhã.

Prepare outro pote da mesma maneira, sem a amostra, mas incluindo os metais do material sendo testado, para servir como controle. Após umas poucas semanas, compare os metais contidos no pote com a amostra com os metais no pote de controle. Qualquer evidência de corrosão nos metais do pote contendo a amostra, incluindo o escurecimento do metal ou o surgimento de poeira sobre sua superfície, em maior extensão que a corrosão observada nos metais presentes no pote de controle, indica que a amostra do material testado está liberando gás corrosivo. O chumbo é facilmente atacado pelos ácidos acético e fórmico, a prata é atacada por compostos de enxofre e o cobre mudará de cor na presença de amina.

Revestimentos de piso e sobrecargas

Pisos e preservação

Do ponto de vista da preservação, o piso perfeito possui várias características:

• não exala nenhum poluente nocivo;

• não contribui para a poluição geral na biblioteca;

• não favorece a infestação por insetos;

• é impermeável ou pelo menos resistente à água;

• é à prova de fogo, autoextingüível ou, pelo menos, não contribuirá significativamente para a ameaça de incêndio (isto é, um revestimento de pavimento interno classe 1, conforme definido pela National Fire Protection Association;

• é de fácil limpeza.

As bibliotecas, em geral, acrescentam outras especificações a esta lista, desejando um piso que seja silencioso, que não exiba nódoas e manchas, que agrade esteticamente, que seja de manutenção fácil, que não necessitará de substituição e assim por diante. Naturalmente, quando a lista estiver terminada, parece não haver piso algum que atenda a todos os requisitos impostos na mesma. Esta discussão se concentrará nas questões relativas à preservação e permitirá ao bibliotecário, ao projetista e ao arquiteto considerar todos os aspectos para tomar a decisão final.

Há basicamente oito tipos ou classificações de pisos: concreto, cerâmica/tijolo/pedra, madeira, vinil (incluindo a folha de vinil, a placa de vinil homogêneo e a placa de composição de vinil), cortiça, borracha, linóleo e carpete. As questões de preservação associadas a cada um destes tipos serão brevemente discutidas a seguir.

O *concreto* pode ser encontrado na laje que serve como base do piso ou como o próprio chão em uma variedade de técnicas de construção de prédios em concreto. Ele é normalmente coberto com um dos demais materiais de piso, pois é freqüentemente visto como sem atrativos, desconfortável, de difícil limpeza e ruidoso. Do ponto de vista da preservação, o concreto (como laje pré-moldada) é um acabamento aceitável, se for tratado para evitar a poeira. Freqüentemente, compostos curados funcionam bem como agentes de vedação.

A classe de *cerâmica/tijolo/pedra* inclui uma ampla gama de materiais como o mármore, tijolos de pisos, azulejos de cerâmica e mosaico. Todos eles tendem a se conservar como novos, mas são, em geral, criticados como ruidosos, escorregadios quando molhados e de difícil manutenção. Todos, com exceção dos tijolos, dificilmente se empoeiram e, portanto, não há necessidade da aplicação de um agente de vedação. Em geral, todos eles são aceitáveis do ponto de vista da preservação. Se corretamente instalados, estes materiais são impermeáveis, vindo a conter qualquer inundação que possa ocorrer e não são combustíveis.

A *madeira* utilizada como piso incluirá a madeira de coníferas, raramente utilizada em ambientes comerciais ou industriais e a madeira de angiospermas. Ela pode ser aplicada como tábua corrida, tacos ou blocos industriais. A madeira é geralmente criticada como barulhenta e de difícil manutenção,

especialmente em áreas de tráfego intenso. A estes aspectos acrescentam-se os problemas de preservação da emissão de gases pelo adesivo (no caso dos tacos e dos blocos), da retenção de água durante inundações e da combustão.

O *vinil* é um material de piso muito utilizado para bibliotecas. Ele é mais barato que a cortiça, a borracha e o linóleo, apesar de ser ligeiramente mais ruidoso (se não for utilizado nenhum forro de feltro). O brilho pode ser um problema com alguns pisos de vinil e muitos deles são freqüentemente criticados como de aparência 'institucional'. Alguns materiais vinílicos possuem limites de carga bastante elevados (próximos a $1,38 \times 10^{6}$ Pa). A maior preocupação concernente à preservação é a emissão de gases pelos adesivos utilizados na instalação do vinil.

A *cortiça* apresenta uma capacidade excelente de vedação sonora e é confortável. Contudo, ela é de difícil manutenção, relativamente cara e, em geral, pouco durável. Considerações sobre preservação incluem primordialmente o adesivo.

Pisos de borracha oferecem boa resistência ao desgaste e são confortáveis e silenciosos. Eles são considerados muito duráveis, mesmo em áreas de uso intenso. Eles não devem ser utilizados sob a luz solar direta e requerem alguma manutenção especializada. Pisos de borracha dão a impressão de atividade industrial, mais do que de opulência. Considerações quanto à preservação concentram-se primeiramente na composição dos pisos, nos adesivos utilizados para instalar as placas e na fumaça que pode ser gerada em caso de incêndio. Por outro lado, se o silêncio é uma preocupação principal, este material pode constituir uma alternativa aceitável.

O *linóleo*, usado anos atrás em muitos ambientes institucionais, hoje em dia é raramente visto. Apesar de barato e relativamente confortável, ele não é considerado silencioso, oferece poucas opções de cor e requer manutenção constante. Considerações sobre a preservação incluem primordialmente os adesivos utilizados para a colocação das placas.

O *carpete* parece ser uma escolha comum em bibliotecas hoje em dia, principalmente devido à sua conhecida qualidade acústica, gama de cores e capacidade de criar uma atmosfera luxuosa. Apesar destes e talvez de outros benefícios, há escolhas melhores para a preservação.

Os adesivos usualmente empregados para sua instalação podem emitir uma variedade de componentes orgânicos voláteis além do formaldeído, como fazem alguns dos próprios carpetes. Se o carpete tem que ser utilizado, os bibliotecários devem insistir para que aquele escolhido esteja em concordância com o programa voluntário de teste e classificação do *Carpet and Rug Institute*. O carpete que obedece aos critérios de emissão predeterminados é identificado, em seu verso, por um rótulo verde de qualidade do ar em interiores. Embora tal procedimento não garanta que o carpete seja isento de formaldeído, ele indicará que o produto obedece a certos padrões mínimos.

A decomposição gradual das fibras do carpete contribuirá para o volume de sujeira na biblioteca, especialmente se a manutenção for falha. Carpetes de fibras naturais constituem uma fonte de alimento atrativa para muitos insetos. Até mesmo carpetes sintéticos ou aqueles tratados com produtos antitraças proporcionam refúgio e abrigo excelentes para pulgas e outros insetos. No caso de uma inundação, os carpetes reterão uma quantidade tremenda de umidade, elevando os níveis de UR e propiciando o crescimento de mofo. Em edifícios de vários andares, os carpetes não oferecerão qualquer contenção à água no caso de vazamentos. Podem-se produzir carpetes retardadores de fogo e, se estes forem

utilizados na biblioteca, esta características deve ser um critério para seleção. Finalmente, a limpeza de carpetes é problemática.

Apesar de o pessoal da manutenção normalmente alegar que a limpeza de carpetes é fácil com a utilização de um aspirador de pó, esta limpeza é eficiente apenas se realizada rotineiramente e com a utilização de um aspirador apropriado. Do contrário, pouco se consegue, além da dispersão da sujeira por todo o carpete e pelo ar. A argumentação dos fabricantes com respeito à durabilidade do carpete normalmente baseia-se em um regime cuidadoso de limpeza. Poucas bibliotecas contam com pessoal para limpar diariamente todas as áreas acarpetadas. A redução do pessoal de manutenção, que hoje caracteriza muitas das bibliotecas, provavelmente afetará os carpetes mais seriamente que outros materiais de piso.

Eventualmente, os carpetes precisarão de limpeza mais rigorosa. Isto constitui um empreendimento difícil, que requer o uso de equipamento especial. A lavagem com xampu introduzirá níveis elevados de UR na biblioteca e deverá ser executada quando o carpete puder secar sem qualquer tráfego.

Geralmente, os projetistas não recomendam a utilização de forros subjacentes aos carpetes em bibliotecas devido à maior dificuldade em se empurrar carrinhos de livros e cadeiras de rodas. Contudo, muitos dos benefícios do carpete como a redução de ruído e a durabilidade são reduzidos se nenhum forro for utilizado.

Os bibliotecários devem se dar conta de que as qualidades de redução de ruído do carpete são relativamente pequenas, se comparáveis à variedade de outros elementos anti-acústicos possíveis. Em particular, painéis acústicos de boa qualidade freqüentemente possuem coeficientes de redução de ruído de 0,85 a 0,90. Exemplos destes são os *Textured Functional Panels (TFPs)* ou *Acoustic Lay-In Panels (ALPs)* da *Eckel Industries*, que têm coeficientes de redução de ruído iguais ou superiores a 0,99. O projeto cuidadoso da biblioteca, com a utilização de técnicas para absorção e bloqueio de ruídos indesejáveis, bem como a atenção cuidadosa com respeito à direção e distância de fontes de ruído potenciais, podem eliminar os benefícios acústicos propiciados pelo carpete, beneficiando definitivamente a preservação das coleções.

Sobrecargas

As sobrecargas constituem um tópico complexo, que é melhor tratado por engenheiros de estrutura. Contudo, é essencial que os arquitetos compreendam a natureza peculiar das cargas em uma biblioteca. Livros, quando empilhados juntos, são mais pesados, do que se poderia imaginar. Livros ‘normais’ pesam de 11,3 a 13,6kg por fileira em uma prateleira com 91,4cm, ocupada em 3/4 de sua capacidade. Periódicos encadernados num arranjo similar pesarão cerca de 25kg. Tirando uma média, um corredor com estantes dos lados com sete prateleiras e 5,5m de comprimento, com 91,4cm entre as estantes, em um quadrilátero de 6,9m de lado pesará entre 122kg e 269kg/m^2 (somente os livros, sem incluir o peso das estantes). Haverá variações amplas no valor destas cargas, dependendo das condições locais e isto é mostrado simplesmente para demonstrar que as bibliotecas são muito diferentes de outros tipos de estruturas, pelo menos quanto ao cálculo de cargas de estrutura ou resistência.

Muitos arquitetos recomendam que as bibliotecas possuam sistemas estruturais capazes de suportar sobrecargas de 732,4kg/m^2 para áreas de armazenamento regulares, de 1.465,0kg/m^2 para o

armazenamento compacto em estantes e de 2.441,3kg/m^2 para coleções volumosas de mapas e microformas. Isto demonstra claramente a variação grande nos materiais de biblioteca e em seu armazenamento.

Normalmente, os arquitetos não irão projetar estruturas inteiras para uma dada sobrecarga, muito menos para carga máxima, a não ser que sejam especificamente instruídos para fazê-lo. É portanto fundamental que a biblioteca desenvolva planos a longo prazo antes da fase de projeto, considerando o possível uso futuro do armazenamento compacto de coleções e a necessidade de uma futura flexibilidade nas áreas de armazenamento.

No mínimo, será útil obter por escrito os cálculos para sobrecargas utilizados pelo arquiteto para as várias áreas do edifício. Esta informação possibilitará determinar, no futuro, se a estrutura tolerará o deslocamento planejado das coleções ou a instalação de novas estantes, sem os custos adicionais de uma nova avaliação técnica.

É também importante ter em mente que, se o armazenamento compacto em estantes estiver sendo utilizado ou previsto, a proteção contra incêndios e a ventilação são problemas críticos. É possível projetar uma proteção contra incêndios para o armazenamento compacto, mas os dispositivos de detecção devem ser cuidadosamente escolhidos, os aspersores devem ser posicionados próximos entre si e é bom deixar pequenas aberturas entre as unidades do acondicionamento compacto em estantes para permitir a penetração da água. Este espaço também melhorará a ventilação e reduzirá problemas de mofo e bolor[1].

---

[4] LaFollette, Larry L. Help: We can’t breathe in here: the effects of limited air circulation within mobile shelving units. *Records Management Quarterly* (Apr. 1991), p. 24-27.

Cobertura

Pode causar surpresa aos bibliotecários saber que o telhado representa efetivamente uma pequena porcentagem do custo total da área de uma estrutura. A despeito disto, a infiltração normalmente é o problema principal na construção e manutenção do edifício. Uma das melhores maneiras para proteger coleções do dano por água é assegurar a integridade do telhado. O processo de proteção das coleções começa no estágio de projeto, quando o tipo de telhado é escolhido, continua na construção, quando o telhado selecionado é instalado e, finalmente, depende de uma manutenção apropriada. Se o cuidado necessário for tomado na seleção, projeto e construção do sistema de cobertura, muito tempo, dinheiro e estragos serão evitados mais tarde.

O conjunto do telhado deve ser projetado para resistir a um número de forças, incluindo água, calor, radiação ultravioleta, tráfego, movimento diferencial, ventos, neve e acumulação de gelo, incêndios e penetração de vapor d'água. Além disso, há materiais afins que devem ser incluídos ao se considerar a construção do telhado, como ralos, calhas, isolamento do forro do telhado, alçapões de telhado e clarabóias. Qualquer um destes elementos pode permitir séria penetração de água e pode resultar na falha do sistema de cobertura. Em conseqüência, o sistema selecionado deve ser tal que:

- ***tenha demonstrado bom desempenho na região onde o edifício será construído;***
- ***tenha um tempo de vida longo quando adequadamente instalado;***
- ***tenha baixo custo de manutenção;***
- ***possua assistência técnica local (isto é, pelo menos um fornecedor local qualificado que possa realizar reparos futuros).***

Sistemas de cobertura são constituídos de dois componentes: um substrato ou forro, destinado a resistir às cargas verticais e horizontais e a cobertura projetada para formar uma barreira contra os elementos. Os telhados podem ser inclinados (ou em declive, típicos da maioria das construções residenciais) ou planos (típicos da maioria das construções comerciais e industriais).

Telhados inclinados ou planos

Há um mito entre muitos bibliotecários de que telhados inclinados são menos propensos à infiltração que telhados planos, talvez porque um telhado em declive obviamente deixa escorrer a água, enquanto muitas pessoas acreditam que um telhado plano irá retê-la. Enquanto muitas pessoas notam que os telhados residenciais em declive possuem relativamente poucas goteiras, muitas bibliotecas com telhados planos têm histórias de horror para contar sobre danos causados pela água.

O problema com esta comparação é que a maioria dos proprietários de casas não evita ou adia a manutenção de seus telhados inclinados, enquanto as bibliotecas ou suas autoridades responsáveis freqüentemente atrasam a manutenção essencial ou até mesmo a substituição necessária em seus telhados. Assim, o defeito dos telhados planos é resultado da atenção inadequada e não necessariamente do projeto.

Quando projetados e construídos corretamente, telhados planos não são totalmente planos. Eles são projetados com uma inclinação adequada para realizar uma drenagem absoluta e evitar o

empoçamento ou a formação de pequenas poças d'água ineficientemente drenadas no telhado. Telhados planos são dotados de drenos, localizados em pontos mais baixos e dimensionados para assegurar o escoamento rápido de água. Quando o telhado possui também um parapeito, aberturas equivalentes a gárgulas devem ser incluídas para proporcionar a drenagem durante o congestionamento dos drenos. Deve-se posicioná-las onde fiquem visíveis; se estas coberturas estiverem vertendo água, isto é sinal de que os drenos estão congestionados e precisam de atenção imediata.

Prestando-se atenção à seleção, projeto, instalação e manutenção, não há diferenças apreciáveis entre a impermeabilidade de um telhado inclinado e a de um plano. Ambos servirão adequadamente a uma biblioteca.

Tipos de material para cobertura

Há quatro tipos de materiais disponíveis para a construção de telhados:

- telhas (de metal, ardósia, cerâmica, madeira ou asfalto);
- lâminas ou painéis metálicos;
- lençol ou lama asfáltica;
- composto.

Telhas

As telhas são materiais que deixam escorrer a água; elas não têm a finalidade de retê-la, apenas de direcioná-la através da inclinação do telhado. Assim, as telhas normalmente requerem um declive de, no mínimo, 25cm por metro (normalmente de 33,3cm ou mais) e não são instaladas em telhados planos. Sejam de metal, ardósia, cerâmica, madeira ou asfalto, as telhas consistem de unidades de tamanho em geral pequeno, que se sobrepõem ou se entrelaçam.

Telhados de ardósia e cerâmica raramente são utilizados na construção de bibliotecas devido ao custo e ao nível de habilidade necessária para uma instalação apropriada. O custo de um 'quadrado'[1] de ardósia instalado é de aproximadamente 700 dólares e para telhas de cerâmica é de cerca 500 dólares, enquanto as telhas de asfalto custam 300 dólares. Além disso, estes materiais normalmente pesam de duas a três vezes mais que as telhas de asfalto, exigindo um projeto mais cuidadoso da cobertura. Apesar destas desvantagens, telhas de cerâmica e ardósia boas podem ter uma vida útil de 70 a 100 anos, excedendo de longe a de outros materiais. Logo, o custo inicial dos telhados de ardósia e cerâmica pode ser compensado pelos custos de substituição e manutenção normalmente associados a outros sistemas de cobertura.

Rodelas de madeira também são raramente utilizadas, apesar dos custos de instalações similares aos das telhas de asfalto, devido à sua qualidade inferior em relação a incêndios e à maior penetração de vapor d'água.

As telhas de asfalto incluem aquelas com base de feltro orgânico e as com base de fibra de vidro. O tempo de vida de telhas com feltro orgânico é inferior ao das telhas com fibra de vidro, que

[1] Um 'quadrado' é um termo utilizado [USA] para definir 100 pés quadrados (9,29m2) de área de telhado.

possuem uma vida útil estimada em cerca de 20 anos. As telhas de fibra de vidro não absorvem umidade tão rapidamente quanto as telhas de feltro orgânico e, portanto, proporcionam melhor resistência à penetração de umidade. As telhas com fibra de vidro normalmente têm também uma qualidade maior contra incêndios (classificação *UL Class A*) do que as com feltro orgânico (*UL Class C*). Um tipo de telha mais pesada (pelo menos 136kg) é essencial para a construção da biblioteca.

Há telhas metálicas (principalmente de aço e alumínio) com uma vida útil superior à das telhas de asfalto. Os custos são ligeiramente maiores. Algumas delas vêm em painéis pré-fabricados, o que reduz o custo de instalação. Muitas delas podem ser aplicadas sobre telhas de asfalto durante a renovação, considerando-se que o forro do telhado possa suportar o peso adicional.

Se a utilização de telhas for a opção feita, a biblioteca deve considerar cuidadosamente o uso de ardósia ou cerâmica, devido à longa vida útil destes materiais e à baixa manutenção exigida. Onde os custos iniciais do emprego de ardósia ou cerâmica não puderem ser cobertos pelo programa de construção e onde a utilização de telhas for ainda desejada, a escolha seguinte deve recair sobre as telhas de metal. Finalmente, telhas de fibra de vidro podem ser utilizadas. As bibliotecas devem evitar as telhas de asfalto com feltro orgânico, bem como as rodelas de madeira.

Coberturas metálicas

As coberturas metálicas podem ser divididas em dois grupos: pré-moldadas e moldadas. Os telhados de metal pré-moldados incluem materiais como folhas de alumínio e aço, freqüentemente utilizadas em edifícios de utilidades e depósito. Coberturas metálicas pré-moldadas não são geralmente utilizadas na construção de bibliotecas.

A cobertura metálica moldada é encontrada em telhados inclinados que são cobertos com algum outro material de base ou forro, como compensados de madeira. Geralmente, este tipo de telhado é mais estético que econômico, custando de três a oito vezes mais que os telhados de asfalto. A longevidade deste tipo de material de cobertura é de 20 a 100 anos, dependendo da composição do material, da instalação e da manutenção, podendo compensar estes custos. Materiais comuns incluem o cobre, chumbo e ligas de zinco. Lâminas planas são conectadas por rebites chatos verticais, ou juntas de rebites, feitas com ferramentas, depois, aplica-se solda ou adesivo.

As bibliotecas que estejam considerando o uso de lâminas de metal para o telhado devem esperar um custo elevado, pois este está normalmente associado a materiais de qualidade superior (isto é, cobre de 20 onças (567g) em vez de 16 onças (454g), liga de zinco de 1,0mm em vez de 0,5mm e assim por diante). A biblioteca deve assegurar que o telhado seja instalado de forma a suportar ventos fortes.

Cobertura de lençol ou lama asfáltica

O telhado de camada única inclui principalmente materiais elastômeros, apesar de haver betumes modificados (BM) e betumes modificados reforçados (BM/R) que são utilizados no recapeamento de telhados já existentes (veja abaixo).

Este tipo de material forma uma membrana ou lençol sobre todo o forro do telhado, que normalmente é ‘plano’. Alguns tipos são colocados sobre o forro livremente e recobertos com cascalho

[ou brita] (a maneira mais econômica), enquanto que outros são parcial ou inteiramente aderidos ao forro do telhado. Apenas o material mecanicamente fixado e completamente aderido é recomendado para áreas de ventos fortes.

A cobertura de elastômero inclui uma ampla gama de materiais, como o EPDM (etileno propileno dieno monômero), o nopreno (policloropreno), o CSPE (hipalon ou polietileno clorossulfonado) e o CPE (polietileno clorado) Cada tipo apresenta vantagens e desvantagens. Por exemplo, o hipalon é muito resistente ao ozônio e superior ao neopreno quanto à resistência, à radiação ultravioleta, ao calor e à abrasão. Ele também é incombustível. Uma vez que o hipalon não pode ser aplicado sobre um telhado de camada asfáltica já existente, seu uso é limitado em aplicações de recapeamento.

O tempo de vida deste tipo de cobertura é de aproximadamente 20 anos e as faixas de preço vão de três a sete dólares por m^2 (de US$300 a US$700 por ‘quadrado’; os menores preços são, a grosso modo, equivalentes aos das telhas de asfalto de maior qualidade em um telhado inclinado).

A falha na cobertura de membrana normalmente pode ser associada a um certo número de problemas. Talvez o mais comum seja a seleção, o projeto ou a instalação impróprios. A observação rigorosa às recomendações do fabricante é essencial. As aberturas feitas em telhados planos para respiradouros, clarabóias e equipamentos de climatização devem ser minimizadas e seguir cuidadosamente as recomendações do fabricante. A próxima fonte de problemas mais comum é o tratamento que o material recebe após a instalação. O lençol asfáltico pode ser perfurado por equipamento pesado e por entulhos da construção. A identificação de tais perfurações, freqüentemente menores que 1,5mm, pode ser difícil e demorada.

Uma biblioteca que esteja prevendo um telhado plano com cobertura emborrachada deve discutir uma série de assuntos com o arquiteto, incluindo:

- o uso exclusivo de membranas fixadas mecanicamente e completamente adesivas;
- a resistência do telhado ao desgaste e à poluição atmosférica;
- a resistência à tração e a capacidade de tamponamento dos vários materiais;
- transmissão de vapor d’água;
- resistência ao impacto, perfuração e tráfego de pedestres;
- efeitos das imperfeições do forro.

Telhado composto

Um telhado composto é constituído de três elementos diferentes e distintos: feltro, betume e revestimento externo. Os feltros, que são tipicamente feitos de fibra de vidro ou material orgânico, têm praticamente a mesma finalidade das hastes de reforço no concreto, conferindo resistência à tração do material de cobertura. Aplicados em camadas, os feltros também permitem que mais betume seja aplicado, aumentando a impermeabilidade do telhado. Os sistemas compostos mais comuns disponíveis contêm duas, três ou quatro camadas de feltro. O betume, seja o piche do alcatrão ou asfalto, funciona como impermeabilizante e cola que une o material de cobertura. O revestimento externo pode ser de cascalho, material vítreo ou um capeamento mineral. Independentemente do material exato, sua função

é dupla: proteger o betume da radiação solar e da oxidação química (proporcionando uma 'superfície de desgaste') e proporcionar um revestimento retardante de fogo.

É particularmente essencial que exista uma drenagem adequada nos telhados compostos. A água eventualmente acumulada ou empoçada sobre o telhado causará a deterioração prematura dos feltros orgânicos, o surgimento de bolhas e pode amolecer o agregado protetor. A água acumulada sobre telhados compostos reduzirá significativamente seu tempo de vida e deve ser cuidadosamente evitada.

O tempo de vida de sistemas de telhado cuidadosamente construídos é geralmente de 20 anos, embora aqueles de qualidade inferior possam vir a durar apenas cinco anos. O custo de um telhado bem construído pode ser de aproximadamente 200 dólares por 'quadrado'.

Considerando-se o custo e a vida útil, o telhado composto é uma escolha econômica, o que certamente justifica seu uso grandemente difundido em edifícios comerciais e industriais. Falhas deste tipo de telhado estão mais freqüentemente relacionadas à instalação imprópria que aos materiais utilizados. Se o telhado composto vier a ser utilizado por uma biblioteca, várias precauções devem ser tomadas:

- pelo menos três (e preferencialmente quatro) feltros de fibra de vidro devem ser utilizados;
- vãos sob o telhado devem ser ventilados para se impedir a condensação intersticial;
- aberturas no telhado devem ser protegidas do ar aquecido e úmido ascendente dos espaços ocupados, através da utilização de barreiras de vapor;
- o telhado deve ser cuidadosamente isolado, visto que telhados planos apresentam as maiores perdas de calor no inverno e os maiores ganhos no verão;
- cuidado especial deve ser tomado para assegurar o detalhamento adequado ao redor de placas de ralos, cornijas, parapeitos e assim por diante;
- a instalação deve evitar a retenção de umidade entre feltros ou entre o forro e a cobertura;
- atenção cuidadosa deve ser dispensada à drenagem apropriada da superfície do telhado.

Drenagem do telhado

Enquanto os materiais de cobertura possuem a finalidade de fazer a água escorrer (telhas) ou de constituir um lençol impermeável (cobertura de camada única), algo deve ser feito para transportar a água para fora do telhado e para longe do edifício. Em telhados inclinados isto é feito com calhas e ralos de escoamento adequadamente dimensionados, que transportam a água pelo menos a três metros de distância do edifício e, de preferência, para um sistema de drenagem de águas pluviais.

Em telhados planos, esta drenagem é conseguida através de drenos com tubulações localizadas no interior das colunas. Embora esta abordagem freqüentemente reduza os custos de construção, ela deve ser evitada porque a localização dos drenos próxima a colunas ou no seu interior pode significar que eles se encontrem em pontos elevados, uma vez que não haverá qualquer deflexão nestas áreas. Da mesma forma, ralos situados no meio das vigas serão inadequados se tiverem sido fabricados com um abaulamento excessivo. Geralmente, ralos pequenos e em maior número são preferíveis a um número menor de drenos de maior diâmetro.

Considerações sobre eletricidade e hidráulica

Questões sobre o sistema elétrico

Uma questão importantíssima referente à preservação no planejamento do sistema elétrico na construção de uma nova biblioteca ou em uma reforma é a obediência rigorosa ao National Electrical Code [USA] da National Fire Protection Association. Se a legislação local não conta com um código elétrico, a biblioteca deve exigir que as normas do NEC sejam seguidas, tanto para a segurança da equipe e dos usuários, quanto para a segurança das coleções.

Várias questões associadas a tais códigos são de importância especial. A primeira diz respeito ao uso de interruptores de circuito em caso de falha na ligação terra (ICFTs). Normalmente necessários em sanitários, garagens, receptáculos externos no nível da laje, próximo a fontes de água e assim por diante, eles têm a finalidade de interromper o fornecimento de eletricidade rápido o suficiente para evitar curto-circuitos acidentais. Além disso, eles reduzem o risco de incêndio.

Em condições de desastre por inundação, pode ser necessário utilizar aspiradores, ventiladores, desumidificadores ou equipamento elétrico similar molhado no interior da biblioteca, particularmente nas áreas de armazenamento. Conseqüentemente, ***a biblioteca deve assegurar que os ICFTs sejam instalados em um grande número de tomadas de 15 a 20 ampéres, especialmente nas áreas de armazenamento***. Isto ajudará a garantir a segurança do pessoal da biblioteca durante as operações de recuperação de desastres. Se nem todas as tomadas estiverem equipadas com o ICFT, aquelas com o dispositivo incorporado devem ser claramente indicadas e os funcionários devem ser instruídos quanto à sua utilização.

Uma segunda questão de importância é a localização central e visível da chave geral do sistema elétrico. Todo sistema elétrico é dotado de um interruptor onde os condutores no interior do prédio podem ser desconectados dos condutores de entrada da rede. Esta localização deve ser clara, acessível à equipe (mas não aos usuários) e deve ter instruções claras para o desligamento.

Uma terceira questão é a indicação clara de todos os interruptores de circuito nos vários quadros de luz. Ela é essencial aos funcionários em caso de desastres limitados, como inundações localizadas ou danos estruturais. O responsável pela instalação elétrica deve ter esta exigência claramente expressa na licitação da concorrência.

Uma quarta questão é a necessidade de suprimento elétrico de emergência. O fornecimento de energia elétrica de emergência em grande escala, que usa geradores de apoio, normalmente está além do orçamento ou das necessidades de bibliotecas pequenas e a energia para várias luzes e sinalização de emergência é normalmente fornecida por baterias recarregáveis. Até mesmo pequenas bibliotecas podem arcar com os custos de aquisição de geradores ininterruptos de força de última geração GIF para computadores e equipamentos eletrônicos essenciais. Um GIF bem planejado continuará a suprir a demanda de energia no nível da necessidade dos computadores quando houver queda da corrente elétrica; 'filtrará' continuamente a corrente elétrica bruta para prevenir quedas, picos de energia e sobrecargas danosas; responderá dinamicamente às alterações de carga; atenuará as sobrecargas e ruído e controlará oscilações da volta da energia. Os novos GIF possuem circuito ferro-sonante e pista dupla (um exemplo é o *Micro-Ferrups*, produzido pela *Best Power Technology*, P.O. *Box 280*, *Necedah, Wisconsin*). Eles podem ser controlados tanto por *hardware* quanto por

software, mas a biblioteca deve determinar exatamente suas necessidades logo no início do processo de planejamento.

Uma quinta questão de importância vital é o uso de fluido dielétrico de bifenilas policlorados (PCBs) em transformadores e capacitores. Encontrados principalmente em equipamentos e edifícios mais antigos, os PCBs são altamente tóxicos e permanentes, suspeitos de causar uma variedade de defeitos congênitos, câncer, problemas de fígado e outros males. A *Environmental Protection Agency* [USA] regula o uso de PCBs e a rotulação de equipamentos novos e já existentes contendo fluido dielétrico nas normas do 40 CFR 761 (**Figura 2**). Se estiverem bem acondicionados os PCBs apresentam pouco perigo. A ameaça mais séria é a de que, durante um incêndio, os PCBs podem ser espalhados por toda a biblioteca, contaminando a construção e seu conteúdo (um exemplo de tal catástrofe foi a explosão seguida por incêndio de 5 de fevereiro de 1981 no edifício New York State Binghamton).

Uma questão final que, freqüentemente, é negligenciada, é a necessidade de ***proteção contra sobrecargas e relâmpagos***. Todo o sudeste dos Estados Unidos corre o risco da ocorrência de relâmpagos, que podem destruir os equipamentos mais sensíveis, danificar estruturas, causar incêndios e colocar em risco a vida de usuários e pessoal. A Carolina do Sul apresenta uma média de 50 a 60 dias por ano com temporais, enquanto que a da parte sul da Georgia é de 70 dias e a de partes da Flórida fica entre 90 e 100 dias. Um equipamento de proteção contra relâmpagos consiste em um sistema integrado de terminais aéreos, conexões elétricas, disjuntores, cabeamento e outros acessórios instalados em uma estrutura para conduzir seguramente as descargas de relâmpagos para o solo (aterramento). Tais sistemas devem ser listados pelo *Underwriters Laboratories* e são garantidos pela *National Fire Protection Association* 78: *Lightning protection code*.

Figura 2. Exemplos de sinalização de PCB

Questões de hidráulica

Esta seção pode ser mais precisamente ‘Preocupações com a água’, uma vez que hidráulica trata tecnicamente apenas de sistemas de distribuição de água e nossas preocupações são, de certa forma, mais amplas. De fato, elas começam com o assentamento e o paisagismo do prédio da biblioteca.

Com freqüência, tais construções são semi-subterrâneas, o que implica em problemas imediatos como infiltração da água, elevados níveis de umidade e crescimento de mofo. Se as considerações referentes à preservação forem sobrepujadas por aspectos estéticos e energéticos, a biblioteca deve assegurar que o edifício esteja adequadamente protegido da umidade. O fracasso de tal proteção resultará em uma série de outros problemas que terão implicações significativas de custo.

A proteção contra umidade é um revestimento abaixo da superfície da laje inicial que tem a finalidade de reduzir a passagem de umidade. Ela não é eficiente onde há pressão hidrostática. Normalmente, quanto mais profunda a estrutura, maior é a pressão hidrostática. A impermeabilização impede a entrada de água sob pressão formando uma membrana contínua ao redor das paredes, através das sapatas de alicerce e abaixo ou no interior das lajes de concreto do piso. Um exemplo de impermeabilização é o sistema Tuff-N-Dri da *Owens Corning Fiberglass*. Este sistema consiste na aplicação de um spray de asfalto modificado com polímero sobre o concreto exterior e na colocação de módulos com funções combinadas de isolamento e drenagem em contato com a manta. Estes módulos também servem para impedir que a manta seja soterrada (**Figura 3**).

Alguns problemas sérios de umidade em bibliotecas podem ter sua origem na preocupação insuficiente para com a impermeabilização. E/ou na falha de vários esforços corretivos. Quando um sistema de impermeabilização adequado não foi bem feito, indevidamente aplicado ou foi danificado (talvez durante a construção), o conserto exigirá um trabalho extensivo e caro. Freqüentemente será necessário não apenas escavar ao redor das paredes para fazer ou refazer a impermeabilização, mas também construir drenos franceses para reduzir a pressão hidrostática.

Figura 3. Exemplo de um sistema de impermeabilização para fundações.

O plano de nivelamento também deve ser cuidadosamente revisado pela biblioteca. Assegure-se de que as superfícies exteriores inclinam-se para longe da construção (muitos arquitetos recomendam um declive de pelo menos 1% a partir do edifício). Evite qualquer plano em que a superfície do solo esteja nivelada com a estrutura ou acima dela. Deve haver drenos para a área externa (normalmente drenos fechados em um ambiente urbano), conectados ao sistema de águas pluviais, cobrindo todas as áreas mais baixas e os pontos de acesso ao prédio. As tampas de esgoto devem ser superdimensionadas para evitar o acúmulo de água e ter uma margem de segurança do ‘fator de congestionamento’ normalmente utilizado. As bibliotecas raramente contam com o pessoal de manutenção necessário para assegurar que os drenos estejam sempre desobstruídos. O superdimensionamento dos drenos no processo de planejamento é mais barato que a manutenção de pessoal adicional ou a recuperação do desastre quando a instituição é inundada.

Passando para o interior da estrutura, uma das primeiras considerações deve ser a localização dos canos de água e esgoto. ***Tubulações hidráulicas (exceto aquelas associadas aos sistemas de aspersão contra incêndios) devem ser evitados nas áreas da coleção e em outras áreas sensíveis***. Isto pode ser conseguido exigindo-se que rotas específicas sejam desenvolvidas logo no início do processo de planejamento, em vez de permitir a determinação da configuração do encanamento pelo empreiteiro de serviços hidráulicos.

Se um projeto específico não puder eliminar totalmente a instalação de tubulações em áreas de

armazenagem de acervo, há várias escolhas que devem ser examinadas pela instituição:

- tubulações de parede dupla freqüentemente proporcionam um grau extra de segurança. Esta opção provavelmente se encontra além dos recursos da maioria das bibliotecas, mas deve ser considerada;
- as tubulações de água devem ser instaladas ao longo de paredes e não diretamente no teto (esta providência pode ajudar a minimizar os danos no caso de um vazamento);
- os anteparos protetores podem ser instalados sob as tubulações para canalizar a água de um eventual vazamento para um dreno ou para longe dos livros;
- a instituição pode instalar vários alarmes de água ou detectores de vazamento em áreas susceptíveis a vazamentos e danos. Um exemplo é o *Water Alert* da *Dorlen Products, 7424 W. Layton Avenue, Milwaukee, Wisconsin 53220*. Eles podem ser utilizados isoladamente ou conectados a uma estação de alarme central. A Dorlen distribui também o *Ceiling Guard*, que é utilizado para detectar vazamentos de água em áreas de teto falso;
- juntamente a estas outras abordagens (e certamente na ausência de qualquer outra), a instituição deve enfatizar a importância da instalação de todas as estantes no mínimo 10cm acima do chão (isto também auxilia na limpeza e no controle de infestação) e da utilização de toldos sobre todas as estantes.

Associada à utilização do teto para tubulações hidráulicas está a condensação decorrente da presença destas tubulações (com mais freqüência tubulações frias operando a temperaturas inferiores ao ponto de condensação do ambiente, em instituições com desumidificação inadequada). Às vezes este problema estará também relacionado a dutos de metal de sistemas de climatização sem isolamento. Embora este problema resulte em pouco mais que uma inconveniência ocasional e manchas no teto, isto pode elevar substancialmente a UR, danificar coleções e causar outros problemas. A solução é ***assegurar isolamento, barreiras de vapor e impermeabilização adequadas, se necessário, e suportes apropriados para todos os canos e dutos***.

A biblioteca deve estar situada em um lugar onde bombas para fossas do sistema de drenagem sejam desnecessárias. Contudo, se tais bombas forem necessárias, elementos de segurança contra falhas devem ser incorporados ao plano. As bombas devem ser adequadas para atuar em situações adversas, deve haver suprimento de energia em caso de emergências e conseqüentemente tudo isto deve constar do planejamento.

Da mesma maneira que é importante identificar claramente os disjuntores, ***é essencial identificar tanto os hidrantes controladores do abastecimento de água quanto os registros de distribuição interna***. Embora todo o pessoal deva estar treinado para ‘fechar a água’, deve-se instalar uma sinalização que ofereça instruções simples para fazê-lo (**Figura 4**). As válvulas para a água da rua são independentes dos registros principais de aspersores e, embora o pessoal da biblioteca deva saber a localização do registro principal do sistema de aspersão, este sistema nunca deve ser fechado, a não ser por firmas de reparo autorizadas e pelo corpo de bombeiros.

Há algumas fontes de água adicionais em um edifício. Por exemplo, o sistema de climatização gera condensação (e alguns sistemas podem usar água resfriada para a refrigeração e água quente para o aquecimento e desumidificação). ***Conseqüentemente, todas as salas de máquinas, sanitários,***

dependências do porteiro/zelador e salas com caldeiras devem ter drenos de escoamento no chão, devem ser projetados para serem impermeáveis e o chão deve ser inclinado na direção da abertura do ralo. Todos os drenos internos devem ser equipados com uma válvula para impedir o refluxo. Isto evitará o refluxo de água para o interior do prédio. Em áreas de elevado risco, como nas casas de força, pode ser apropriado instalar um rodapé ao redor da borda do piso da sala, incluindo a área da porta, para a contenção de entrada de água naquelas salas.

Caixas de esgoto são sempre necessárias, mas devem ser localizadas, se possível, fora do edifício. Os dutos de esgoto nunca devem estar localizados nas áreas de armazenamento de livros ou de coleções especiais.

Todas as torneiras, tanto as externas para os trabalhos de jardinagem quanto as internas para propósitos de manutenção, devem ser protegidas para evitar o vandalismo. Suas maçanetas podem ser removidas, o que eliminará o vandalismo oportunista, mas não impedirá a ação dos indivíduos mais determinados. Como alternativa, as torneiras podem ser instaladas em caixas com tranca. Este procedimento proporciona mais segurança, contanto que o pessoal da manutenção mantenha-as fechadas após cada utilização.

Figura 4. Exemplo de sinalização de desconexão de água.

Considerações adicionais

Considerações adicionais sobre sistemas elétrico e hidráulico são discutidas nas seções sobre proteção contra incêndio (aspersores e mangueiras), segurança (quedas de força), cobertura (impermeabilização) e desinfestação. Estas seções devem ser consultadas para mais informações.

Iluminação interna

Introdução

A iluminação é fator fundamental no projeto de novas instalações de bibliotecas porque não apenas permite que os objetos sejam vistos, mas também exerce influência psicológica sobre funcionários e usuários. O projetista estará preocupado com uma ampla gama de tópicos, incluindo o brilho refletido e direto, contraste, rendimento de cores e temperatura, reflexos, intensidade e constância de cor. Estas questões incluem estética, escala, forma, consumo de energia, expectativa de vida, facilidade de limpeza, disponibilidade de partes sobressalentes e custo de substituição de vários componentes usados.

Começando com a luz propriamente dita, o espectro eletromagnético inclui a luz visível, ou luz branca, em seu centro, com a radiação infravermelha (IV) logo acima, na região de comprimentos de onda maiores [energia e freqüência menores] e a radiação ultravioleta (UV) logo abaixo, na região de comprimentos de onda menores [energia e freqüência maiores] (**Figura 5**). É importante compreender que, embora a luz do dia não filtrada inclua todos estes comprimentos de onda em alguma proporção, tipos de lâmpadas diferentes produzem espectros diferentes. Assim, há tubos fluorescentes frios que acentuam a região do azul do espectro [comprimentos de onda menores] e tubos fluorescentes quentes que acentuam a região do vermelho do espectro [comprimentos de onda maiores].

A iluminação pode ser quantificada em duas unidades: pé-vela ou lux. A conversão aproximada é:

1 = 11 lux, ou pé-vela

1 lux = 0,09 pé-vela

Um pé-vela é definido como um lumen por pé quadrado, enquanto que um lux é definido como um lumen por m^2. As medições podem ser feitas com a utilização de fotômetros, aparelhos projetados especialmente para este fim, que fazem leituras em pé-vela ou lux. Outra alternativa é uma câmera com fotômetro embutido que pode ser utilizada para fazer aproximações (veja o **Apêndice I**).

Uma vez que a radiação ultravioleta é um componente da luz visível, é comum medi-la como uma proporção da luz total, ou como microwatts por lumen (mw/lumen). No momento, há apenas um aparelho que fornece os níveis de UV de forma razoavelmente confiável — o monitor de *UV Crowford (fabricado pela Littlemore Scientific Engineering Co., Railway Lane, Littlemore, Oxford OX 4 4PZ, England).*

Quanto às várias fontes de luz e luminárias, o projeto para luminárias é quase ilimitado. Há, contudo, quatro fontes utilizadas para a iluminação interna: luz natural, lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de descarga de alta

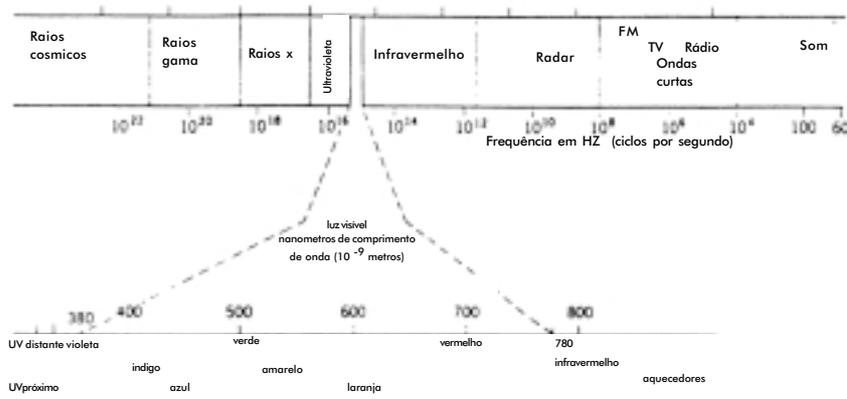



Figura 5. Espectro eletromagnético (adaptado por Benjamin Stein, John S. Reynolds e William J. McGuinnes, *Mechanical and eletrical equipament for buildings,* Seventh Edition, 1986, John Willey & Sons, New York.

intensidade (HID). Por uma série de razões, as mais comuns são a luz natural e a lâmpada fluorescente.

O bulbo de luz elétrica doméstico mais comum é tratado com lâmpada incandescente ou de tungstênio. As emissões de UV típicas são de 60 a 80 µw/lumen, estabelecendo um padrão para outros tipos de iluminação. As lâmpadas de tungstênio duram pouco, produzem uma luz relativamente desagradável e apresentam elevado custo de operação e substituição. Uma adaptação é a lâmpada de tungstênio-halogênio, ou quartzo-halogênio. Mais eficiente e produzindo uma luz mais branca, esta lâmpada também emite níveis de UV muito elevados (superiores a 130 µw/lumen com um filtro de vidro). Lâmpadas incandescentes geram quantidades de calor relativamente grandes (por exemplo, 94% da eletricidade utilizada em um bulbo de tungstênio de 100 watts são convertidos em calor e apenas 6% são convertidos em luz).

Lâmpadas de descarga de alta intensidade (HID), incluindo as lâmpadas de vapor de mercúrio e sódio, não são normalmente utilizadas para a iluminação de interiores devido ao seu rendimento de cor insatisfatório, embora as de nova geração tenham melhorado significativamente esta características. Lâmpadas de haleto metálico apresentam um melhor rendimento de cor e são ocasionalmente utilizadas em bibliotecas. Todas as lâmpadas HID produzem quantidades muito grandes de radiação UV (mais de 400 µw/lumen) e devem ser cuidadosamente filtradas para o uso em interiores. De maneira similar às lâmpadas de tungstênio-halogênio, as lâmpadas de haleto metálico gerarão aumentos significativos de temperatura, o que pode ser nocivo às coleções.

Lâmpadas fluorescentes são, provavelmente, o elemento de iluminação mais comum em bibliotecas. Embora sejam mais frias que as demais lâmpadas, elas também geram calor, especialmente o equipamento de controle ou reator. As emissões de UV das lâmpadas fluorescentes chegam a alcançar 650 mw/lumen, apesar de a maioria exibir valores de aproximadamente 100 a 200 µw/lumen.

Recentemente, um ‘novo’ tipo de lâmpada foi desenvolvido, podendo ser de utilidade em bibliotecas — a Lâmpada-E ou Lâmpada Elétrica. Embora tenha aparência similar à de um bulbo incandescente, ela opera, na realidade, mais como uma lâmpada fluorescente. Os benefícios incluem longa durabilidade (um tempo de vida em torno de 30 mil horas), a ausência de bruxuleio e zumbido e uma cor amarela morna. Infelizmente, é provável que estes bulbos também emitam elevados níveis de UV. As bibliotecas devem ser bastante cautelosas ao utilizar estas novas lâmpadas.

A ameaça

Uma vez que a luz é também energia física ou radiante, ela causa a deterioração de todos os materiais orgânicos. Muitos corantes e pigmentos esmaecerão com o tempo se expostos à luz. O papel, o microfilme e outros materiais deteriorarão. Estes efeitos são observados na biblioteca quando os estofamentos e carpetes esmaecem, as encadernações de livros, especialmente as lombadas, desbotam, o papel amarelece e torna-se quebradiço, as obras de arte se apagam e os revestimentos das paredes clareiam. O custo para a biblioteca envolve a substituição antecipada de livros e a manutenção maior do edifício e de seu mobiliário.

Em 1952, o *National Bureau of Standards* [USA] publicou um estudo que estimava o nível de dano causado ao papel de baixa qualidade pelas diferentes regiões do espectro ou comprimentos de

onda. Em geral, o estudo verificou que há um aumento exponencial no dano à medida em que o comprimento de onda diminui, em direção à região do espectro do ultravioleta.

Embora todo tipo de luz seja danoso, a radiação UV é significativamente mais nociva aos materiais de biblioteca que as demais fontes. A luz natural constitui uma preocupação particular, uma vez que apresenta um nível extremamente elevado de UV se comparado às demais fontes de iluminação. Por exemplo, luz ultravioleta em um céu azul é de cerca de 1.600 µw/lumen. Até mesmo a luz de um céu nublado pode conter 800 µw/lumen de radiação UV. A iluminação 'segura' da luz ordinária de tungstênio emite de 60 a 80 µw/lumen de luz UV e os tubos fluorescentes produzem aproximadamente de 100 a 200 µw/lumen de radiação UV.

O dano causado pela luz é cumulativo e é a dose de exposição total que importa na preservação de coleções. Colocando de forma simples, uma hora de exposição à luz natural de céu claro com 1.600 µw/lumen de UV produz o mesmo dano que 32 horas de exposição a uma luz produzindo 50 µw/lumen de UV. Ou, ainda, 100 lux de luz visível por 8 horas causarão o mesmo dano que 50 lux por 16 horas.

Em resumo, a radiação UV apenas aumenta o efeito nocivo da luz. Mesmo que existisse um filtro de UV perfeito para eliminar todos os raios UV, a luz ainda assim causaria danos notáveis a muitas coleções e equipamentos de interiores. Um estudo verificou que a luz natural com a radiação UV filtrada era três vezes mais danosa que uma quantidade igual de luz proveniente de uma lâmpada de tungstênio.

Portanto, estabeleceu-se que um ambiente de conservação para materiais sensíveis à luz deve ter a luz visível reduzida para 50 lux e a radiação UV para não mais que 75 µw/lumen. ***Algumas autoridades sugerem que, em áreas de leitura, se permita até 660 lux para períodos curtos de tempo. Para materiais de sensibilidade à luz moderada, os níveis de luz visível devem ser mantidos abaixo de 600 lux e a radiação UV deve ser limitada a não mais que 75 µw/lumen. Em ambos os casos, a luz solar direta deve ser enfaticamente evitada.***

O uso da luz

A luz é utilizada em bibliotecas de duas formas — como iluminação ambiental ou como iluminação de serviço. É importante compreender as diferenças.

A iluminação ambiental define a experiência geral do visitante da biblioteca, transmitindo uma atmosfera psicológica no espaço interno. Utilizada corretamente, a iluminação ambiental elimina a sensação de confinamento em um espaço fechado. A iluminação ambiental mudará ao longo do dia e com as estações. Muitos arquitetos acham que a luz natural proporciona uma cor extraordinária e benefícios psicológicos. Conseqüentemente, um grande número de bibliotecas é composto de amplas paredes de vidro para proporcionar a luz natural essencial na iluminação do ambiente. Cabe observar que um número equivalente de instituições é construído com pouca ou nenhuma luz natural sem causar qualquer desconforto entre seus usuários.

A iluminação natural, freqüentemente, é vista como uma séria ameaça à preservação de coleções, uma vez que permite a incidência de grandes quantidades de luz visível e ultravioleta sobre as coleções. É muito mais fácil eliminar que controlar a luz natural, se sua cor e benefícios psicológicos não forem considerados. Conseqüentemente, ***o objetivo ideal para as bibliotecas é desenvolver maneiras de utilizar as qualidades da luz ambiente e, ao mesmo tempo, proteger as coleções de sua exposição direta***.

Tais abordagens incluem o uso de abóbadas com aberturas e pátios internos para introduzir a luz natural no edifício. Outras instituições têm utilizado persianas verticais fixas, que permitem a penetração indireta da luz na estrutura, refletindo em superfícies projetadas, e controlada pela posição das mesmas.

Se for utilizada a luz natural, as persianas verticais também reduzem substancialmente o vazamento de água e condensação, associados com freqüência a luzes horizontais, como as clarabóias.

Há várias técnicas, discutidas abaixo, que podem ser utilizadas para filtragem da luz UV. Uma técnica útil quando a luz ambiente é refletida em superfícies é a utilização de um material que absorva a radiação UV. Há uma variedade de tintas brancas contendo dióxido de titânio, branco de chumbo [carbonato básico de chumbo] ou branco de zinco [óxido de zinco] que reduzirão muito a radiação UV. Se for esta a solução adotada, é essencial que futuras operações de manutenção utilizem uma tinta absorvente de UV.

A iluminação de serviço ilumina áreas de trabalho, de armazenamento de livros e áreas similares, sem uma preocupação significativa para com seu efeito sobre o espaço físico como um todo. A iluminação de serviço é controlada por três fatores: a distribuição espacial das lâmpadas, a intensidade das fontes de luz e a distribuição espectral ou de cor das luzes.

O nível exato da iluminação de serviço necessária tem sido, historicamente, um assunto controverso. Bibliotecas européias normalmente usam um nível inferior àqueles empregados nos Estados Unidos, onde tais níveis foram gradativamente aumentados desde o início do século. Evidências recentes de que níveis muito baixos são aceitáveis têm ganho importância. Isto é apoiado pela necessidade da redução de custos de serviços, considerando-se que a iluminação pode chegar até 10% dos custos correntes, de limpeza e de manutenção em uma biblioteca.

A edição de 1981 do *Illuminating engineering society lighting handbook* sugere níveis de 55 a 110 lux para áreas de armazenamento de livros inativos, de 220 a 550 lux para áreas de armazenamento de livros ativos, de reparo de livros e reencadernação, catalogação, circulação e salas de leitura e referência. Algumas autoridades sugerem que níveis de 300 lux são adequados para a maioria dos serviços, contanto que haja umas poucas áreas de maior intensidade de luz para materiais de difícil leitura ou para pessoas com a visão comprometida. Estes níveis gerais conseguem manter a luz visível nas centenas [de lux] inferiores e são aceitáveis para a preservação da maioria dos materiais de biblioteca. ***Os arquitetos e bibliotecários devem lembrar que, nas áreas de armazenamento, os usuários necessitam apenas de luz suficiente para encontrar os livros — não para lê-los. A obediência desta norma reduzirá significativamente o dano às coleções, causado pela luz***.

Filtragem da Radiação UV

Há uma variedade de formas para se lidar com a radiação UV. Deve-se enfatizar que é ***essencial evitar a incidência da luz solar sobre as coleções***. A luz natural filtrada é, de longe, mais danosa à maioria das coleções que a luz incandescente. Portanto, a luz natural deve ser limitada às áreas públicas e excluída das áreas das coleções. Onde for utilizada em salas de leitura, deve ser filtrada para reduzir os efeitos cumulativos sobre as coleções.

O material de filtragem ideal para a radiação UV impede a passagem de toda a radiação com comprimento de onda inferior a 400 nm, mas não obstruirá a passagem da luz visível. A *Tru Vue* (*Tru Vue, Inc*., *1315 North Branch St*., *Chicago, IL 60622*, *1-800-282-8878*) fabrica o vidro transparente

Conservation Series™, que bloqueia mais que 99% da luz UV. Hoje ele é principalmente fabricado na forma de disco redondo e utilizado como filtro para lâmpadas de halogênio. Um pouco mais comuns são os vários filtros plásticos que absorvem a radiação UV. Estes filtros encontram-se disponíveis como:

• placas auto-sustentáveis de acrílico ou policarbonato com espessura de três a seis milímetros, que podem ser utilizadas no lugar do vidro em janelas, caso as normas contra incêndio permitam, ou como uma vidraça interior (um exemplo é o *Plexiglas UF-3*, fabricado pela *Rohm & Haas*);

• lâminas delgadas [folhas], normalmente de acetato, que podem ser cortadas e aderidas ao vidro, como aquelas produzidas pela *Solar Screen*;

• uma lâmina delgada introduzida no interior do vidro (um exemplo é a *Denglas*, produzida pela *Denton Vacuum*).

Cada tipo de filtro possui certas limitações características. Por exemplo, as placas acrílicas estão sujeitas a adquirir carga eletrostática, atraindo poeira e até mesmo pigmentos de trabalhos em pastel ou carvão, quando utilizadas como envidraçamento para obras de arte. A maioria das placas acrílicas apresenta uma coloração ligeiramente amarela. As lâminas delgadas podem ser facilmente arranhadas ou danificadas mas têm um tempo de vida maior.

Há ainda o debate quanto à durabilidade destes vários materiais, apesar de pesquisa recente sugerir que o plástico ou acrílico provavelmente envelhecerão antes que a capacidade de filtragem da radiação UV seja significativamente reduzida. Um outro teste verificou uma perda de apenas 10% da capacidade de filtragem ao longo de 15 anos de uso intenso. Uma abordagem cuidadosa seria recomendar que tais filtros fossem testados anualmente após cinco anos de uso. A substituição rotineira não se justifica, a não ser quando indicada por um teste de radiação UV.

Os níveis de radiação UV emitidos pelas lâmpadas fluorescentes podem ser controlados através da utilização de filtros ou de lâmpadas de baixa emissão de UV. Três tipos de filtros encontram-se disponíveis para luminárias fluorescentes:

• envoltórios de plásticos finos e flexíveis [camisas] que se ajustam ao redor do tubo fluorescente;

• tubos de plástico rígidos que deslizam por sobre o tubo fluorescente e que são mantidos no lugar com tampas nas extremidades;

• filtros de plástico rígidos incorporados ao interior da luminária fluorescente.

As duas primeiras soluções são mais comuns, pois a última tende a limitar o número de luminárias que o projetista pode utilizar. Os vários tubos têm sido criticados por reter calor ao redor do tubo fluorescente e reduzir seu tempo de vida. Os tubos e os envoltórios flexíveis podem ser problemáticos ao pessoal de manutenção, deixando de ser recolocados durante as substituições de rotina. Os tubos custam cinco vezes o valor dos envoltórios flexíveis. Ambos manterão suas propriedades de absorção da radiação UV por pelo menos 10 anos, apesar de ser apropriado iniciar o teste anual do produto após cinco anos de uso.

Tubos fluorescentes emitindo menos que 75µw/lumen de radiação UV (denominados lâmpadas de baixa emissão de UV) não requerem o uso de um filtro, o que resulta em alguma economia. É importante comparar o custo de uma lâmpada fluorescente comum, com filtro, com o custo de uma lâmpada de baixa emissão de UV para determinar o que é mais conveniente para sua instituição. Os benefícios de

evitar o uso de tubos e envoltórios flexíveis que devem ser mudados pelo pessoal de manutenção e o tempo de vida reduzido de lâmpadas envolvidas por estes tubos e envoltórios são mais difíceis de se calcular. Exemplos de lâmpadas fluorescentes de baixa emissão de UV são fornecidos no **Apêndice II**.

Melhorias provisórias

Qualquer redução nos níveis de luz constituirá uma economia, reduzirá o dano fotoquímico às coleções e, provavelmente, reduzirá os custos de refrigeração, diminuindo o ganho de calor.

- Encoraje os funcionários e usuários a apagar as luzes ou instale dispositivos reguladores de tempo (*timer*) automáticos, disponíveis para lâmpadas incandescentes e fluorescentes, em áreas fechadas de armazenamento de livros ou áreas de acesso controlado, como as de coleções especiais;
- Diminua os níveis de luz removendo lâmpadas fluorescentes de luminárias e desconectando os reatores não utilizados;
- Diminua os níveis de luz substituindo lâmpadas padrão por lâmpadas de maior eficiência energética, mas assegure-se de que as emissões de UV sejam controladas por filtros. Uma lâmpada incandescente comum pode substituir lâmpadas PAR em trilhos e bocais, reduzindo significativamente a iluminação intensa e os custos. Alguns fabricantes têm manuais para a substituição de lâmpadas que demonstram as economias resultantes de várias substituições (um exemplo é *o Philips lighting lamp specification guide SG-100*);
- Utilize capas protetoras de musselina crua contra luz e poeira sobre a parte frontal das prateleiras em áreas de coleções especiais ou em áreas fechadas de armazenamento de livros. Isto reduzirá os níveis de luz incidente sobre os livros e também reduzirá a contaminação por partículas em suspensão;
- Em áreas de armazenamento de livros considere a obstrução da entrada de luz pelas janelas. Como alternativa, pendure placas absorventes de radiação UV em frente a estas janelas ou aplique um filme absorvente de UV;
- Examine opções para a rearrumação das mobílias e demais equipamentos visando reduzir a exposição das coleções à luz solar direta;
- Se houver venezianas instaladas nas janelas exteriores, insista em seu uso constante. Afixe avisos pedindo ao público que não mexa nestes anteparos, explicando o dano causado pela luz solar. Se elas não existirem, instale-as.

Sistema de climatização

Introdução

O sistema de climatização constitui uma questão de preservação freqüentemente problemática. Os arquitetos não conseguem compreender a importância de um sistema de climatização apropriado para preservação e, em vez disso, especificam equipamentos que são mais adequados para construção comercial. Os bibliotecários freqüentemente não sabem como descrevê-los corretamente e quase sempre falham ao permitir qualquer concessão no projeto de um ambiente com qualidade de preservação que se possa custear. Como resultado, temos equipamentos projetados e instalados que, com freqüência, falham em proporcionar uma fonte constante e estável de umidade, temperatura e controle da qualidade do ar.

A importância do ambiente em que as coleções são armazenadas deve ser muito bem compreendida. Por exemplo, para cada aumento de aproximadamente 7,8^{o}C na temperatura, a taxa de deterioração do papel dobra. Alguns pesquisadores já sugeriram que este aumento na taxa de deterioração pode ser verificado com aumentos na temperatura tão pequenos quanto de 3,9^{o}C.

A umidade está associada a uma maior probabilidade de desenvolvimento de mofo ou de infestação. Níveis de 60% UR devem ser considerados como o limiar de danos — acima deste nível é provável que a biblioteca tenha problemas. Uma vez que o papel é higroscópico, os níveis de umidade também afetarão sua estabilidade dimensional. Por exemplo, uma peça pouco espessa e plana de madeira com 30,5cm de comprimento pode variar em até 2,54cm no seu comprimento entre 10 e 90% UR. Níveis de UR excessivamente elevados podem deformar o papel, enquanto que níveis baixos podem torná-lo quebradiço. Níveis elevados de UR podem também acelerar a deterioração promovida por ácidos no papel, processo conhecido por hidrólise ácida.

A qualidade do ar da biblioteca também afetará a preservação. Partículas em suspensão, freqüentemente, são abrasivas e podem sujar o papel para sempre. Partículas orgânicas em suspensão, como poeiras, também constituem hospedeiros perfeitos para o mofo. As partículas em suspensão na biblioteca também aumentarão o desconforto do usuário e elevarão os custos de manutenção. No sudeste dos Estados Unidos, as concentrações médias de poeira no ar vão de 90mg/m^{3}, na região do *Kentucky*, a aproximadamente 48mg/m^{3}, em *New Orleans*.

Os contaminantes gasosos como o dióxido de nitrogênio e o dióxido de enxofre podem atacar o papel através de sua conversão a ácidos. O ozônio é um oxidante poderoso, promovendo a quebra de toda ligação dupla carbono-carbono e danificando severamente todos os materiais orgânicos. Fontes surpreendentes de ozônio ocorrem no interior de qualquer edifício de biblioteca — mais notavelmente em fotocopiadoras e impressoras a *laser*. O efeito do formaldeído sobre as coleções já foi previamente discutido na seção *O interior da biblioteca*.

O objetivo de qualquer programa de construção ou de reformas envolvendo o sistema de climatização deve ser proporcionar um equipamento que ajude, não que impeça, a preservação dos materiais da biblioteca. Isto significa a manutenção dos níveis apropriados de umidade e temperatura, o fornecimento de um ar limpo e filtrado e a redução dos níveis de poluentes no ar.

O grau de proteção proporcionado dependerá, de alguma forma, das verbas disponíveis para a biblioteca. A proteção das coleções deve ser também marcada pela função da biblioteca de ser amigável para com seu usuários, facilitando o seu acesso aos materiais nela armazenados. Poucos usuários iriam esperar que o livro ou microfilme que estivessem buscando fosse removido do *freezer* e deixado em repouso para atingir o equilíbrio térmico com a temperatura ambiente e poucas pessoas iriam querer utilizar uma biblioteca mantida a uma temperatura invariável de 15,5 °C por todo o ano. Níveis de umidade de 30% podem ser bons para o papel e o filme, mas podem também contribuir para o desenvolvimento de infecções respiratórias das vias superiores entre os funcionários e os usuários.

Tudo isto não deve levar a crer que a criação de um ambiente de preservação seja impossível. Com algum trabalho e a cooperação de seu arquiteto, esta tarefa se concretizará e tornará a biblioteca um local mais saudável e convidativo para as coleções, funcionários e usuários.

O ideal

Quando um ambiente apropriado para a preservação é pesquisado, a primeira coisa que os bibliotecários notam é a ausência de consenso entre diferentes fontes. Algumas especificarão a temperatura correta como 20,0 °C ± 1, 1°, outras sugerirão uma faixa entre 20,0 e 22,2°C e assim por diante. Problemas similares são encontrados quando os níveis de UR, partículas em suspensão ou poluição gasosa são examinados.

A **Tabela 1** fornece algumas recomendações gerais concernentes aos níveis ambientais para diferentes tipos de materiais de biblioteca comuns. Ela representa uma compilação de uma variedade de fontes, sendo que cada uma delas deve ser consultada para a obtenção de informações mais específicas. Geralmente, ***a umidade é mais importante que a temperatura e deve ser controlada primeiro. Além disso, as flutuações podem ser mais danosas que níveis constantes, quaisquer que sejam eles***. Estas recomendações devem ser mais rigorosas para coleções especialmente valiosas ou para o que é freqüentemente denominado um ambiente de conservação típico de arquivos e museus. Por exemplo, a *National Information Standards Organization* (NISO) [USA], está trabalhando em uma norma técnica ambiental para livros e papel.

Aos níveis de temperatura e umidade da **Tabela 1** devem também ser acrescentadas flutuações aceitáveis. Por exemplo, um pesquisador sugeriu que a UR pode variar de ± 3% diariamente e de ± 6% de acordo com as estações, enquanto que a temperatura pode variar de ± 2,8 °C.

Tabela 1. Ambiente para preservação

Umidade Relativa

Papel: 40% - 50%
Filme: 30% - 40%
Couro: 50% - 55%
Pergaminho: 40% - 45%

Temperatura

Papel: 18,3° - 21,1° C
Filme: 12,8° - 18,3° C
Couro: há pouca pesquisa sobre este material
Pergaminho: idem

Filtragem de Partículas em Suspensão

O nível mínimo para todos os materiais corresponde à utilização de um filtro que remova pelo menos 50% de todas as partículas de até 0,5 microns (a *Dust spot efficiency* de 95% da ASHRAE é preferível)

Níveis Máximos de Poluentes Gasosos

Dióxido de enxofre: 1 a 10 mg/m^3 ou 0,38 a 3,8 ppb
Óxidos de nitrogênio: 5 a 10 mg/m^3 ou 2,5 a 5,0 ppb
Ozônio: 2 a 25 mg/m^3 ou 1,0 a 12,8 ppb

Fonte: William P. Lull and Paul N. Banks, Conservation environment guidelines for libraries and archives; Southeastern Library Network, Environmental specifications for the storage of library and archival material; Gary Thomson, The museum environment. Um ambiente de conservação pode ser mais rigoroso.

A ventilação é especialmente importante para as bibliotecas, uma vez que assegura a saúde e o bem-estar de seus funcionários e usuários (preocupação principal da norma técnica 62-1989, *Ventilation for acceptable inddor air quality, da American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers* [ASHRAE] e da ASHRAE IAQ 89, "The human equation: health and comfort"). A ventilação apropriada também ajuda a minimizar o potencial de eclosão de mofo proporcionando a passagem adequada do ar através de filtros de alta eficiência e mantendo a circulação do ar. ***Bolsões de ar estagnado em uma biblioteca certamente constituem um convite a problemas com mofos e devem ser cuidadosamente evitados pelo engenheiro mecânico***.

Na ausência de filtragem adequada, as tubulações de ar podem congestionar. Estas sujidades não são apenas potencialmente danosas às coleções, mas podem também apresentar riscos inaceitáveis para a saúde dos funcionários e usuários. Os dutos de exaustão, freqüentemente, são piores que os dutos de aeração. Os dutos podem ser inspecionados visualmente com a utilização de portinholas ou através do uso de um periscópio inserido em aberturas perfuradas. A limpeza pode ser feita por firmas comerciais, com a utilização de escovas rotativas e aspiração. Tratamentos com biocidas devem ser realizados apenas naquelas áreas de uso público.

As preocupações associadas ao formaldeído e poluentes similares provenientes de materiais de construção e utilização internas foram discutidas na seção *O interior da biblioteca*. Além destes poluentes, a biblioteca deve assegurar o controle do fumo pelos funcionários e usuários. Este hábito não apenas constitui um risco de incêndio e apresenta riscos à saúde, mas também serve para introduzir uma variedade de partículas nocivas no ar circulante da biblioteca, a maioria das quais os sistemas comuns de climatização não podem remover prontamente.

Recentemente, companhias vêm desenvolvendo várias técnicas para monitorar a função do tabaco no ambiente. Testes como aquele produzido pela *Assay Technology* em Palo Alto, Califórnia, acusam os alcalóides presentes na fumaça do tabaco e fornecem uma equivalência com o número de cigarros fumados. Este teste pode ser útil para determinar se o fumo por parte dos funcionários está afetando as coleções.

O que tudo isto significa para a biblioteca pública é, por vezes, de difícil compreensão, mas pode ser interpretado como requerendo:

- a manutenção de uma UR entre 45 e 55% por todo o ano, permitindo flutuações sazonais entre os dois valores extremos, mas minimizando as flutuações diárias;
- a manutenção da temperatura entre 18 e 24° C por todo o ano, permitindo flutuações sazonais entre os dois valores extremos, mas minimizando as flutuações diárias;
- o projeto de uma filtragem para remover pelo menos 50% das partículas em suspensão utilizando-se o *Dust spot efficiency test* da ASHRAE;
- o projeto de uma filtragem gasosa para manter padrões de preservação por toda a instalação, ou a utilização da filtragem por via aérea, conforme seja necessário;
- o fornecimento de uma ventilação adequada para evitar bolsões de ar estagnado, zonas mortas nas extremidades dos corredores e cantos das áreas de armazenamentos de livros e problemas similares condizentes com o desenvolvimento de mofo.

Infelizmente, os engenheiros mecânicos ou aqueles especializados em sistemas de climatização estão mais dirigidos com as orientações da ASHRAE para o conforto humano. A **Figura 6** demonstra que a zona de conforto humano é, freqüentemente, muito distinta. Assim, quando arquitetos e engenheiros mecânicos discutem níveis de conforto e projeto, quase sempre estão expressando considerações que não incluem as necessidades das coleções.

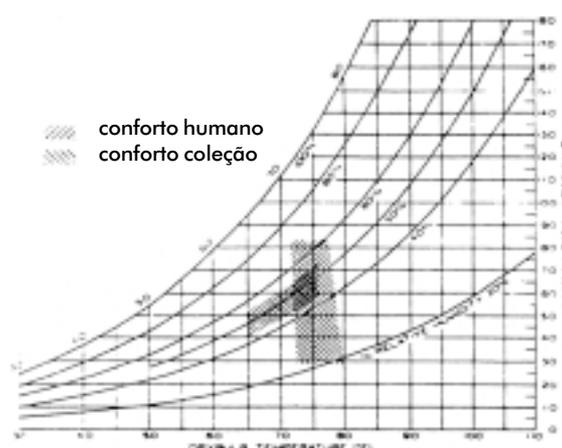



Figura 6. Zona de conforto humano comparada à 'zona de conforto da coleção'.

Componentes principais de um sistema de climatização

Sem entrar em detalhes, um sistema de climatização típico, de porte, pode conter um resfriador, uma torre de resfriamento, uma caldeira e um ou mais distribuidores de ar. O resfriador fornece a água fria circulante, ou outro líquido como a amônia, às várias serpentinas do distribuidor de ar. O ar que entra em contato com estas serpentinas é resfriado, baixando a temperatura da biblioteca. A torre de resfriamento é utilizada para dissipar o calor armazenado pelos resfriadores quando passam pelas serpentinas. A caldeira produz vapor ou água quente. Ambos podem ser utilizados para o aquecimento (circulando pelas serpentinas da mesma forma que a água resfriada), discutido a seguir. Os distribuidores de ar consistem de um ventilador, filtros e serpentinas. Eles são utilizados para distribuir o ar limpo resfriado ou aquecido.

Bibliotecas menores podem utilizar unidades de refrigeração direta, também denominadas DX ou unidades de expansão direta. Estas unidades podem conter um sistema de resfriamento acondicionado (incluindo as serpentinas, filtro e ventilador) e um condensador montado no exterior do edifício (com o mesmo propósito de uma torre de resfriamento em um sistema maior).

A decisão sobre o sistema a ser utilizado é normalmente determinada pelas dimensões do edifício. Ambos podem satisfazer às necessidades de preservação de uma biblioteca, *se apropriadamente projetados*. Elementos essenciais incluem:

- o emprego de um sistema de volume constante de ar que faça circular de forma permanente o volume total de ar. Quase sempre, o arquiteto ou o engenheiro mecânico utilizarão um sistema de volume de ar variável (VAV) e não um sistema de volume constante de ar. O sistema VAV fornece ar resfriado ou aquecido na proporção em que o resfriamento ou o aquecimento são necessários em uma zona específica. Embora esta abordagem proporcione economia nos custos de energia, ela coloca em risco a manutenção de uma umidade estável. Tais sistemas também não podem filtrar apropriadamente o ar ou manter um fluxo de ar suficiente para evitar a formação de bolsões de ar estagnado. Nos últimos anos, alguns edifícios foram projetados utilizando-se uma modificação do sistema VAV denominada volume de ar terminal regulador (ou TRAV). Por razões semelhantes as bibliotecas também devem evitar o emprego deste sistema;

- a limitação da composição do ar externo obedece às exigências dos códigos locais e da norma técnica 62-1989 da ASHRAE. As bibliotecas não devem utilizar exaustores de ar, que introduzem grandes quantidades de ar externo para aquecimento ou resfriamento 'livre'. Estes sistemas tornam impossível a manutenção de umidades relativas estáveis;

- um projeto baseado no controle da umidade, é melhor do que no controle da temperatura. É preferível a flutuação da temperatura à flutuação da UR e todos os controles devem ser projetados tendo-se em mente esta especificação;

- o emprego de controles eletrônicos em lugar dos controles pneumáticos, menos sensíveis e confiáveis, nos espaços ocupados e *não* nos tubos de exaustão. Há dois tipos de sensores elétricos de UR — o de capacitação por lâmina de polímero e por filme delgado. Ambos são bastante precisos (disponíveis em modelos com precisão de 3 e 5%) e possuem estabilidade a longo prazo, o que não é obtido com controles pneumáticos convencionais;

- a utilização de serpentinas de reaquecimento para a desumidificação do ar frio e para umidificação do vapor limpo. As serpentinas de reaquecimento permitem que o ar seja superesfriado pelas serpentinas, eliminando-se o excesso de umidade, para em seguida ser reaquecido no nível apropriado. A desumidificação com o uso de cilindros de secagem não constitui apenas uma alternativa cara, mas é também de manutenção mais difícil e pode liberar uma poeira ou pó fino na corrente de ar. A desumidificação com vapor limpo é preferível a todas as demais técnicas;
- o uso de filtros de entrada do sistema (normalmente com 70% de retenção de peso de acordo com a ASHRAE) e de filtros terminais de alto desempenho (pelo menos com 50% de eficiência para poeira localizada, de acordo com a ASHRAE), com cada jogo de filtros monitorado por um manômetro. Este instrumento de medição indica quando os filtros de entrada e os filtros terminais estão sujos e necessitam ser substituídos com base na queda de pressão observada quando o ar passa pelos filtros entupidos. A utilização de purificadores de ar eletrônicos deve ser evitada, pois estes liberam ozônio no ar;
- operação constante do sistema de climatização para assegurar um controle ambiental adequado e eliminar picos e flutuações excessivas de temperatura e UR.

Estas características essenciais de projeto ajudarão a assegurar que o sistema da biblioteca seja capaz de alcançar e manter um ambiente com qualidade de preservação.

As bibliotecas devem ser também muito cautelosas na utilização de dutos com isolamento acústico interno. O fluxo de ar no interior destes dutos pode arrastar partículas de fibra de vidro, distribuindo-as por todo o edifício. Se o isolamento no interior dos dutos for utilizado, ele deve ser revestido com uma substância inerte para evitar a contaminação. Quando não há isolamento nas tubulações, a biblioteca deve requerer a instalação de silenciadores para os dutos, evitando a transmissão do ruído do equipamento.

Recentemente, dois recursos adicionais tornaram-se disponíveis para as bibliotecas — sistemas de gerenciamento de energia (SGE) e controles digitais diretos (CDD). Um sistema computadorizado de gerenciamento de energia com o potencial de reduzir de 15 a 40% os custos de energia e pode ser eficiente em edifícios pequenos, com áreas de 929 a 4.645 metros quadrados. O retorno financeiro em termos da economia de energia pode ser de apenas um ano. Sistemas computadorizados de gerenciamento de energia controlam a utilização desta através de programação de tempo, de eventos, controle de ciclos e carga elétrica, desperdício, redução da demanda de pico de energia elétrica, otimização do resfriador e da caldeira. Além destes benefícios de redução de custos, o SGE pode proporcionar uma maior eficiência de trabalho, custos de manutenção reduzidos e extensão da vida útil do equipamento. O sistema também pode ajudar a monitorar áreas cruciais da biblioteca.

Economias adicionais de energia, freqüentemente, são possíveis através da combinação do SGE com controles digitais diretos (CDD). Em vez dos componentes de controle tradicionais como termostatos e controladores receptores, um sistema CDD utiliza microprocessadores que executam as funções lógicas de controle. O CDD pode ser utilizado para proporcionar um melhor gerenciamento do ambiente da biblioteca, reduzir os custos de energia e trabalho, melhorar a qualidade do ar ambiente, reduzir ou eliminar necessidades de calibragem, melhorar estratégias de controle e proporcionar 24 horas de monitoramento com recursos de impressão computadorizada. Uma equipe instalada em um centro de processamento de dados pode monitorar e controlar a temperatura e a umidade, reajustar áreas, obter

um relatório de todas as condições para referência ou diagnósticos e muito mais. Ainda, equipamentos adicionais podem ser conectados ao sistema CDD, incluindo segurança, detecção e supressão de incêndio e iluminação noturna ou aspersores de jardim.

Controle de umidade

Um artigo presente no *Heating/piping/air conditioning* sugere que até mesmo sistemas de climatização em prédios de escritórios devem ser projetados para manter os níveis de umidade entre 40 e 60%[1]. Embora esta recomendação possa resultar em algum custo adicional de energia, ele pode ser minimizado por abordagens especiais de projetos.

Freqüentemente, a questão mais complexa de projetos para bibliotecas é proporcionar umidificação e desumidificação adequadas. Devemos projetar um sistema que não apenas funcione adequadamente, mas que também opere de maneira econômica. Embora uma discussão sobre recente pesquisa referente à conservação de energia seja apresentada abaixo, deve-se observar que normalmente necessita-se de menos energia para manter uma instalação a 50% UR e a uma temperatura elevada que para mantê-la a 50% UR e a uma temperatura baixa. Para a manutenção de um espaço a baixos níveis de temperatura e umidade necessita-se de mais resfriamento latente e sensível que a manutenção do mesmo ambiente a uma temperatura mais elevada e com a mesma UR.

Assim, é essencial que um engenheiro mecânico experimente uma variedade de sistemas de controle de umidade para determinar aquele que proporcionará o controle desejado com os custos iniciais e operacionais mais baixos.

Parece haver um consenso que os umidificadores de injeção de vapor para pequenas áreas são a opção mais eficiente e econômica de umidificação nesta região [USA]. Obtém-se melhor a desumidificação através de uma opção de reaquecimento que faz uso de superfícies cuidadosamente planejadas ou de serpentinas.

Conservação de energia

Um dos estudos mais exaustivos sobre conservação de energia e ambiente de conservação é o produzido pelo *Getty Conservation Institute*[2]. Este documento, embora direcionado a museus e outras instituições que requerem um ambiente de conservação, também deve ser revisto pelos engenheiros mecânicos que trabalham para bibliotecas.

O projeto da estrutura do edifício (discutido em detalhes anteriormente) é essencial para a conservação de energia. Um aspecto importante é a utilização de barreiras térmicas e de vapor. Arquitetos de bibliotecas devem assegurar o isolamento adequado, utilizar vidraças duplas ou triplas, evitar infiltrações, impedir a proliferação de umidade e evitar o uso de clarabóias e janelas. A necessidade de assegurar que os sistemas de climatização sejam desenvolvidos para minimizar o consumo de energia e garantir que os pontos de ajuste sejam alcançados, está envolvida neste estágio de projeto.

---

[1] Hartman, Thomas. Humidity control. *Heating/piping/air conditioning* (Sept. 1990), p. 111-114.

[2] Ayres, J. Marx; J. Carlos Haiad; Henry Lau. *Energy conservation and climate control in museums*. Marina del Rey, California: Getty Conservation Institute, 1988.

O estudo conduzido pelo *Getty* também examina uma variedade de pontos de ajuste para temperatura e umidade, verificando que um ponto de ajuste de 21° C e 50% UR resultou no menor consumo de energia em todos os ambientes de conservação/preservação estudados. Ainda, há apenas uma redução muito pequena no consumo de energia quando se permite um aumento na tolerância do sistema para os níveis de UR (isto é, 50 ± 2%, 50 ± 5%, 50 ± 7%). Houve uma economia ligeiramente superior ao se permitir flutuações sazonais, apesar desta também ter sido relativamente menor. O estudo verificou uma redução de 1% no custo de resfriamento associada ao aumento da temperatura de 21° C para 24° C no verão e uma redução de 6% no consumo de energia para aquecimento/umidificação associada à diminuição da temperatura de 21° C para 18,5° C no inverno (mantendo a UR sempre constante, 50%).

De alguma utilidade para os projetistas é verificar que, no sudeste dos Estados Unidos, o consumo de energia para o resfriamento é apenas ligeiramente maior que o consumo para aquecimento e umidificação, enquanto que o consumo de ventiladores/bombas e o de iluminação são aproximadamente iguais e correspondem a apenas 1/3 do aquecimento ou do resfriamento.

Economias adicionais podem ser alcançadas pelo uso de janelas apropriadas com valores k pequenos (o valor k indica quanta energia térmica é transferida para fora através da janela e, quanto menor o valor k, menor a perda de calor). Enquanto que janelas de vidraça única possuem um valor k que varia de 4,5 a 7, a dupla possui um valor de 3,0 a 3,4 e a dupla com isolamento especial apresentando uma camada de óxido metálico e preenchida com gás inerte possui um valor k entre 1,6 e 1,9.

Ao se recondicionar sistemas de climatização cabe investigar a instalação de novos resfriadores de alta potência e de caldeiras com combustão por pulso aquecidas a gás natural. O estudo conduzido pelo *Getty* verificou também que resfriadores para recuperação de calor podem proporcionar economias significativas em climas temperados, onde boa parte de energia utilizada para aquecimento e umidificação pode ser recuperada com a utilização de resfriadores de casco duplo para recuperação de calor. Infelizmente, o sudeste dos Estados Unidos não é uma área típica de clima temperado e esta técnica provavelmente não será eficaz.

Alguns engenheiros sugerem a investigação do uso de turbinas e dissipadores de calor para otimizar a recuperação de energia e reduzir o efeito de cargas de ar externo sobre os sistemas de climatização. Eles observam que as turbinas, que reduzem o calor sensível e latente do ar externo, são especialmente úteis em áreas quentes e úmidas do sudeste dos Estados Unidos (o calor sensível é o tipo de calor que aumenta a temperatura do ar; o calor latente é o tipo de calor que está presente na umidade aumentada do ar).

Melhorias provisórias

Conforme foi anteriormente discutido, o primeiro passo em todas as reformas de edifícios deve ser a vedação da estrutura — utilizando-se calafetagem ou guarnições em janelas, portas etc. para tornar a biblioteca resistente às intempéries. Este única medida melhorará a condição física do prédio, reduzirá a infiltração de ar, a infestação, a carga de aquecimento/resfriamento, a poluição do ar e a quantidade de partículas em suspensão no edifício. A sua impermeabilização (também já foi discutida anteriormente) reduzirá as fontes de vapor d’água no interior e pode reduzir significativamente os níveis de UR.

Uma limpeza bem executada, com a utilização de panos de chão umedecidos e aspiradores de pó de alta potência, reduzirá a quantidade de partículas em suspensão na bibliotecas. Pisos rígidos devem ser limpos com panos de chão tão freqüentemente quanto possível e devem ser encerados para evitar a retenção de poeira. Se houver carpetes, eles devem ser aspirados pelo menos uma vez por semana.

A biblioteca deve afastar as coleções de atividades poluidoras como o fumo, fotocopiadoras e impressoras a laser. O ideal será haver salas exclusivas para fotocopiadoras, cada uma delas com um exaustor.

Apenas materiais com qualidade para preservação devem ser utilizados. Evite usar materiais que emitirão gases e causarão danos adicionais. Dê preferência ao emprego de caixas de papelão com pH neutro e alcalino.

Pode ser instalar um umidificador de plataforma evaporadora com drenagem completa central em sistemas de ar forçado. Embora não seja tão eficiente ou confiável como o sistema de vapor no interior dos dutos, ele é aceitável. Tais sistemas, apesar de exigirem alguma manutenção, podem ser instalados de forma relativamente barata. A desumidificação também pode ser obtida através da instalação de 'periféricos' ao sistema existente.

A filtragem suplementar, incluindo a gasosa, pode ser obtida pela instalação de 'periféricos' (tais unidades são produzidas por várias companhias, incluindo a *Purafil*™, 1/800/222-6367 e a *Farr Company*, 1/800/777-5260). Nos casos em que apenas uma única sala requeira a proteção adicional, como as coleções especiais, o custo para a filtragem desta dependência pode ser tão baixo quanto mil dólares. Pode ser possível instalar filtros de desempenho superior apenas com pequenas modificações nos ventiladores existentes.

Boa filtragem pode ser alcançada pela substituição dos filtros padrão de fibra de vidro, de uma polegada, por um filtro de uma polegada de superfície aumentada ou pregueada. Estes filtros têm sua área superficial aumentada por meio do emprego de pregas, proporcionando maior capacidade de filtragem. Enquanto que um filtro de fibra de vidro de uma polegada pode apresentar uma média de 70% de retenção de peso de acordo com a ASHRAE, um filtro pregueado pode alcançar 30% de eficiência para poeira localizada, de acordo com a ASHRAE. Outra opção para uma filtragem melhor de partículas em suspensão podem ser os filtros eletrostáticos de limpeza de ar, que são eletrônicos e, portanto, não produzem ozônio.

As bibliotecas situadas em áreas urbanas com *smog* (névoa pesada resultante da combinação de nevoeiro com fumaça de emissões) intenso devem considerar o emprego de um filtro combinado de fibra de vidro/permanganato de potássio (como aqueles fabricados pela *Cameron-Yakima, Inc., P.O. Box 1554, Yakima, WA 98907, 509/452-6605*). Isto proporcionaria algum controle sobre os poluentes gasosos.

Como em todos os casos envolvendo modificações no sistema de climatização, o arquiteto e/ou engenheiro mecânico da biblioteca devem ser consultados para uma orientação profissional específica para a instituição e para o equipamento existente.

Projetos alternativos

Embora as características de projeto aqui delineadas sejam essenciais à preservação do papel e de outros materiais de biblioteca, é lamentável que as bibliotecas públicas, freqüentemente, não possam

financiar a implantação de todas as medidas recomendadas. Em tais situações, ***o bibliotecário deve maximizar a proteção dada às coleções dentro das limitações do projeto e do orçamento operacional***.

Uma abordagem é projetar a biblioteca para minimizar as flutuações diárias e sazonais de temperatura e umidade. Esta idéia de 'projeto inteligente' incorporaria uma variedade de elementos discutidos anteriormente na seção *A estrutura do edifício*, tais como a maximização da eficiência térmica, construção de uma estrutura pequena com materiais pesados, minimização de espaços inúteis, garantia de uma estrutura hermética e assim por diante. Esta abordagem permitirá a redução do tamanho do sistema de climatização e resultará em economias de custo. Além disso, ela minimizará as flutuações resultantes se o sistema de climatização tiver que ser desligado durante a noite.

Uma outra abordagem é reconhecer que as coleções necessitam de um ambiente mais estável do que o dos escritórios de funcionários, salas de leituras abertas, instalações para reuniões e áreas similares do edifício. Reduzindo o tamanho do sistema de climatização especialmente projetado para cobrir apenas as áreas de armazenamento de livros, os custos serão apreciavelmente reduzidos. É claro que isto também requer que estas áreas de armazenamento sejam separadas do restante da biblioteca, o que pode ser difícil em alguns casos e impossível para bibliotecas menores.

A biblioteca pode determinar que o dano a algumas partes da coleção resultante do controle ambiental inadequado seja aceitável, enquanto que o dano a outras partes da coleção não o seja. O sistema de climatização deve ser projetado tendo-se em mente esta divisão, proporcionando um controle mínimo para a maior parte da área interna e um controle máximo para uma ou mais pequenas porções da biblioteca. Um exemplo desta abordagem é conferir um tratamento de projeto especial de sistema de climatização às coleções especiais, como a sala de história local e microfilmes, enquanto que o restante da instalação recebe um trabalho de projeto 'rotineiro' (equivalente às instalações comerciais típicas que utilizam sistemas VAV e economizadores de ar).

Há uma variedade de unidades independentes que podem ser economicamente instaladas para proporcionar um ambiente com qualidade de preservação para uma sala individual. Um exemplo é o *Liebert mini-MATE Plus*, que é capaz de executar desumidificação com reaquecimento, umidificação a vapor e filtragem de partículas em suspensão com alto desempenho. As unidades são dimensionadas de duas a cinco toneladas para aplicações de ar, água, glicol e água resfriada.

Antes que tais compromissos sejam assumidos, a biblioteca deve estar segura de que eles próprios e seu arquiteto compreendem claramente as necessidades de um ambiente de preservação e as conseqüências dos compromissos sugeridos. É muito mais barato projetar um sistema que funcione durante esta fase que ajustar e consertar um sistema por anos a fio, sofrendo durante todo este tempo com mofo e operacionalização inadequada.

Projetos para prevenção de incêndios

Introdução

Nos anos 1980, 346 incêndios foram noticiados em bibliotecas e museus [USA]. Dentre eles, a causa principal foi incêndio culposo ou causas suspeitas. A segunda causa mais comum foi o sistema elétrico. Contabilizadas juntamente, estas causas correspondem a mais da metade dos incêndios ocorridos e à maioria dos danos à propriedade. Em 1990, houve 8.500 incêndios em instalações educacionais, com perdas no valor de 136 milhões de dólares.

Ocorre um incêndio a cada 16 segundos nos Estados Unidos e, a cada 100min., há uma morte atribuída a ele. As perdas devido a incêndios somam 250 dólares a cada segundo.

Embora não se possa criar nenhuma instituição completamente segura contra incêndios, a melhor proteção envolve a integração de sete elementos no planejamento:

- utilização de construção resistente ao fogo ou à prova de fogo;
- compartimentalização da biblioteca e instalação de paredes e portas corta-fogo;
- eliminação de condições para correntes de ar verticais;
- utilização mínima de materiais combustíveis em acabamentos e equipamentos internos;
- instalação de dispositivos de proteção, como portas de incêndio automáticas, dutos de circulação de ar com fechamento da ventilação e extintores de incêndio portáteis apropriados;
- instalação de um bom sistema de detecção de incêndio e sinalização;
- instalação de um sistema de aspersão automático (*sprinklers*) para todo o ambiente.

Esta seção fornece noções básicas para o projeto de uma biblioteca segura contra incêndios. Para informação adicional, a publicação da *Southeastern Library Network, SOLINET, Can you stand the heat? A fire safety primer for libraries, archives, and museums* deve ser consultada.

O arquiteto da biblioteca certamente estará familiarizado com os códigos de incêndio da legislação local competente e com as recomendações e normas técnicas da *National Fire Protection Association*. Portanto, é razoável deixar os detalhes dos acertos a cargo do arquiteto. ***A biblioteca deve conscientizar o arquiteto da importância de projetar um edifício tendo em mente a ameaça de incêndio, enfatizando a necessidade não apenas de obedecer às exigências mínimas de código, mas de buscar maneiras de aumentar o nível de proteção contra incêndios***.

Construindo para proporcionar segurança contra incêndios

A construção resistente ao fogo é projetada para permitir a queima de seu conteúdo combustível sem que haja colapso estrutural. Embora este projeto não garanta a segurança de vidas humanas, ele impede o colapso estrutural do edifício e que os dispositivos protetores das saídas sejam afetados. O objetivo é ajudar na evacuação do edifício durante uma ocorrência de incêndio. Em construções do Tipo I ou resistentes ao fogo, todas as partes estruturais são incombustíveis e estão protegidas do fogo segundo normas rigorosas. A construção do Tipo II, ou incombustível, requer o uso de materiais estruturais incombustíveis ou de quantidade limitada de materiais combustíveis. ***Todas as bibliotecas devem estar incluídas em uma destas duas classificações***.

O objetivo da compartimentalização é confinar um incêndio à sala ou conjunto de salas onde se originou ou retardar seu progresso de um espaço para outro. Isto pode ser alcançado segregando espaços onde há níveis superiores de perigo de incêndio daqueles que apresentam níveis inferiores. Tal separação é obtida pelo uso de uma variedade de elementos de projeto como paredes e portas corta-fogo, dispositivos de fechamento automático e assim por diante. A compartimentalização irá limitar o tamanho do incêndio e a quantidade de danos.

A proteção de aberturas verticais é muito importante para a segurança de vidas humanas e o projeto de evacuação do prédio. Aberturas verticais funcionam como chaminés, criando condições para que a fumaça, os gases e as chamas espalhem-se rapidamente para cima. Uma vez que as chamas e a fumaça tendem a espalhar-se em sentido ascendente, as situações mais sérias ocorrem quando o incêndio tem início nos andares inferiores como por exemplo, nos porões. A eficácia no combate ao fogo também diminui rapidamente na medida em que ele se propaga verticalmente, sendo que incêndios em vários andares são de difícil controle e virtualmente impossíveis de serem extintos com utilização de técnicas manuais. ***As bibliotecas devem evitar técnicas de construção utilizando construção tipo parede de tapamento, aberturas zenitais, e tubulações verticais. Em construções de vários andares, os tubos para cabos de eletricidade, telefonia, computadores e similares que percorrem o edifício no sentido vertical, devem ser dotados de dispositivos para interromper o fogo, a cada andar***.

As bibliotecas que estiverem reformando uma estrutura mais antiga devem dispensar atenção especial aos elevadores. A maioria das companhias de elevadores pode melhorar um sistema mais antigo ou incorporar a chamada automática dos elevadores para o andar principal em caso de incêndio. Tais sistemas utilizam dispositivos sensíveis à fumaça em cada andar para impedir a parada do elevador sem u uso de chave manual.

Poucos incêndios originam-se em acabamentos internos, apesar de poderem ser atingidos e contribuírem para a propagação do fogo. Estudos mostraram também que os acabamentos internos contribuem significativamente para a condição denominada recrudescimento do fogo (*flashover)*. ***No caso ideal, todos os acabamentos internos na biblioteca serão incombustíveis ou terão uma classificação***. A *National Fire Protection Association 101 Life safety code* e os acabamentos de pisos internos pertencerão à Classe I de materiais *National Fire Protection Association 253, Standard method of test for critical radiant flux of floor covering systems using a radiant heat energy source*. Os acabamentos internos devem ser também cuidadosamente aplicados, de acordo com as instruções de seus fabricantes.

Os equipamentos da biblioteca (móveis, utensílios etc) têm desempenhado um papel cada vez mais importante nas perdas de vidas em incêndios. Muitos materiais não queimam tanto, mas emitem grandes quantidades de fumaça densa e gases letais. Além disto, estes materiais são difíceis de controlar uma vez que não estão efetivamente incorporados à estrutura. ***O bibliotecário e o arquiteto devem reconhecer a importância de equipamentos resistentes ao fogo. Mobílias tais como escrivaninhas, mesas e cadeiras devem ser incombustíveis ou de madeira tratada com retardadores de fogo. Todos os estofamentos e plásticos devem ser autoextinguíveis . Tecidos e cortinas devem ser à prova de chamas. Carpetes (se utilizados na biblioteca) devem ser de qualidade comercial com baixo teor de propagação de chamas***.

Há uma série de dispositivos de proteção que o arquiteto pode sugerir (ou que podem ser exigidos por códigos locais de incêndio). Estes incluem elementos de projeto como respiradouros externos dotados de conexões fundíveis com tampas para acelerar sua abertura. Embora ainda haja alguma controvérsia quanto à utilidade de respiradouros em edifícios dotados de aspersores, sua utilização deve ser pesquisada pelo arquiteto. Tubulações do sistema de climatização que penetram paredes à prova de fogo, ou que se estendem verticalmente, devem ser dotadas de dispositivos automáticos para o abafamento do fogo, evitando a sua propagação para outras áreas.

A National Fire Protection Association também reconhece que o controle da fumaça pode ser alcançado através de uma abordagem passiva utilizando a compartimentalização, o desligamento dos circuladores de ar e o uso de abafadores de fogo e fumaça ou através de uma abordagem ativa, em que o sistema de climatização é projetado para criar pressões diferenciais para impedir a migração da fumaça a partir da área do incêndio e conduzir a fumaça para o exterior do edifício.

As abordagens devem ser cuidadosamente avaliadas e a decisão deve ser tomada com base na alternativa que promoverá a segurança de vida e minimizará o dano aos materiais da biblioteca. Pode ser que o projeto da biblioteca seja tal que não haja necessidade de controle de fumaça. Uma discussão excelente sobre esta questão encontra-se no trabalho de Michael Dillon, *The other risk in smoke control design*, presente no exemplar de julho de 1991 do *ASHRAE Journal*.

Se a biblioteca dispuser de uma garagem para estacionamento, a proteção contra incêndio também deve ser projetada para esta construção. Alguns especialistas em incêndios relutam em recomendar um sistema de aspersão para garagens, argumentando que, enquanto na maioria dos incêndios os carros queimam até o fim sem espalhar o fogo, a água de um sistema de aspersão transportaria a gasolina em chamas de carro para carro, piorando a situação do incêndio. Contudo, todos os especialistas concordam que garagens devem ter sistemas de detecção e sinalização cuidadosamente planejados e com boa ventilação.

Extintores de incêndio

A maioria dos incêndios começa em pequena escala e poderiam ser facilmente extintos ou controlados se a quantidade apropriada do agente extintor correto fosse empregada. Extintores de incêndio portáteis constituem uma primeira linha de defesa contra estes pequenos incêndios. Contudo, para que sejam efetivos, eles devem:

- estar apropriadamente posicionados e em boas condições de funcionamento;
- ser do tipo certo para o incêndio.

Embora seja difícil recomendar um tipo único de extintor para todas as bibliotecas, a maioria delas estará satisfatoriamente servida com um extintor de pó químico de uso múltiplo acondicionado sob pressão. Tais extintores podem ser utilizados em fogos das classes A:B:C:, incluindo materiais combustíveis comuns como o papel e a madeira, líquidos inflamáveis como gasolina e lubrificantes e incêndios em equipamentos elétrico em funcionamento. A única desvantagem séria deste tipo de extintor é que o agente químico utilizado é corrosivo e endurece na medida em que esfria. Assim, a limpeza após a extinção do fogo pode ser difícil. A despeito disto, os extintores de pó químico são de simples utilização, eficientes e relativamente baratos.

A norma técnica da *National Fire Protection Association* para extintores de incêndio portáteis (NFPA 10, *Standard for portable fire extinguishers*) explica a distribuição de extintores com detalhes e será bastante familiar ao arquiteto da biblioteca. De modo suscinto, se a instalação utilizar um extintor 10A:60B:C (como o *Ansul Sentry*™ Modelo SY - 1014), a distância máxima de deslocamento até ele não será superior a 15, 2 metros. É sempre melhor contar com um número sobressalente de extintores de incêndio, especialmente considerando-se que seus custos iniciais e de manutenção são bastante baixos.

Um operador novato manipulando o extintor 10A:60B:C acima mencionado será capaz de apagar um incêndio cobrindo 5,6m^2, o equivalente a uma área quadrada com cerca de 2,3m de lado. Um operador experiente será capaz de extinguir um incêndio cobrindo aproximadamente 14m^2. Pesando pouco mais de 7,5kg, a unidade pode ser manipulada sem dificuldade pela maioria dos adultos.

O extintor mencionado deve ser instalado a não mais de 1,5m do chão, distância esta, medida a partir de sua parte superior. Nenhum extintor deve ser instalado a menos de 10cm do chão. Isto significa que extintores utilizados para escorar portas abertas ou instalados nos cantos não se enquadram nos requisitos da NFPA. O acesso ao extintor deve ser fácil e em local bem visível.

Embora possa parecer atraente esconder o extintor em armários que se misturem à decoração da biblioteca, nunca se deve permitir que isto venha a prejudicar a sua utilização. Em particular, devem ser evitados armários trancados onde o usuário potencial deve quebrar um painel ou desarmar um mecanismo complicado para destrancá-los. Tendo seu uso dirigido para áreas de elevado índice de vandalismo, onde é importante que a abertura de um armário e a descarga do extintor possam ser facilmente detectáveis por inspeções visuais, estes armários com trancas não são normalmente necessários em uma biblioteca. Há uma variedade de estojos sem tranca que proporcionam proteção com grande visibilidade dos extintores (**Figura 7**). Armários embutidos ou semiembutidos constituem melhor escolha de manutenção que aqueles postos no chão, apesar destes serem de manipulação mais fácil. Os diversos fabricantes de extintores também produzem suportes de parede projetados para utilização em locais onde os extintores possam vir a ser acidentalmente desalojados, fornecendo uma alternativa aos armários. Um fabricante, a STI, está produzindo também um alarme para extintores de incêndio que soa quando ele é removido de seu suporte. O alarme funciona a bateria e não interfere no uso normal do equipamento. Este dispositivo pode ser apropriado para áreas com um risco moderado de vandalismo.

Figura 7. Estojo para extintor de incêndio semi-embutido.

A biblioteca pode também desejar instalar um número limitado de extintores de Halon 1211. O Halon 1211 (bromoclorodifluormetano) é um agente ‘limpo’, que não deixa resíduo e não é corrosivo e abrasivo. É indicado para computadores e coleções valiosas. Este composto, como outros fluorcarbonetos, é nocivo ao ambiente e seu uso está sendo limitado. De qualquer maneira, não é contra-indicado que as bibliotecas instalem estes extintores para proteger materiais ou coleções especialmente valiosos. Eles não devem, contudo, ser utilizados rotineiramente por toda biblioteca

(por razões de custo e ambientais). A biblioteca deve considerar que a produção dos diferentes tipos de *Halon* está sendo reduzida, embora novos substitutos, muito menos danosos ao meio ambiente, estejam sendo desenvolvidos.

Um extintor de *Halon* apropriado é o *Ansul Sentry*™ modelo SY-1441, classificado como 2A:40B:C e que pesa pouco menos de 10kg. Extintores de *Halon* menores freqüentemente não são classificados para uso em incêndios de material combustível (Classe A).

As bibliotecas devem evitar o uso de extintores de plástico pequenos e baratos. Estes modelos podem, ou não, ser confiáveis. Poucos deles podem ser recarregados após o uso. Eles são projetados para uso doméstico, para quem não queira ou não seja capaz de adquirir um modelo mais confiável e realizar a manutenção requerida aos extintores de incêndio. Devido ao risco e às perdas potenciais, as bibliotecas devem utilizar apenas o melhor equipamento de proteção contra incêndios.

Mangueiras de incêndio

Muitas bibliotecas, sobretudo aquelas com vários andares, têm instalado hidrantes e sistemas de mangueira para que os ocupantes as utilizem até a chegada do corpo de bombeiros. Como estes sistemas são destinados a pessoas sem qualquer treinamento, eles são equipados com mangueiras de uma polegada e meia. A não ser que a legislação local exija sua utilização, não faz muito sentido a instalação deste equipamento. A manipulação de uma mangueira de incêndio por um principiante, mesmo que seja uma mangueira cuja vazão seja apenas de cerca de 380 litros de água por minuto a uma pressão de 620 kPa, pode, freqüentemente, ser mais danosa que benéfica. Isto pode até mesmo vir a ser perigoso em mãos inexperientes. A biblioteca faria melhor ao destinar o financiamento necessário para este tipo de equipamento para um sistema de aspersão, discutido em seguida.

Equipamento de detecção de incêndios

Há três tipos de detectores de incêndios:

- detector de chama, que responde ao estágio de chama de um incêndio;
- detector de calor, que responde ao calor gerado no estágio de chama de um incêndio;
- detector de fumaça, que responde às partículas resultantes da combustão no estágio inicial do incêndio.

Os detectores de chama e calor têm uma utilização bastante específica e não devem ser o dispositivo principal de detecção na biblioteca. O detector de chama é muito rápido, detectando chamas em intervalos de milésimos de segundos, mas sua utilização é limitada às circunstâncias em que seja pouco provável que o incêndio arda sem chamas ou origine produtos de combustão antes do surgimento efetivo do fogo. Ele seria apropriado para espaços onde são armazenados líquidos inflamáveis como, por exemplo, a garagem em que se encontra estacionada a biblioteca móvel, especialmente se houver uma bomba interna de gasolina. O detector de calor dispara um alarme quando o calor atinge um nível específico predeterminado. Embora eles sejam os mais baratos dos detectores disponíveis, eles são também os menos sensíveis e, geralmente, dão o alarme após o incêndio ter atingido proporções maiores. Eles se adequam melhor às tubulações, onde os detectores convencionais mais provavelmente emitiriam alarmes falsos.

Os detectores de fumaça são os mais apropriados para um ambiente de biblioteca, pois eles podem ser detectores de ionização ou fotoelétricos. Geralmente, o detector de ionização proporcionará uma resposta mais veloz a incêndios de chamas visíveis que produzem uma grande quantidade de pequenas partículas de fumaça. Os detectores fotoelétricos proporcionam uma resposta algo melhor a incêndios que ardam lentamente e sem chamas. A solução ideal é utilizar um detector que combine os dois tipos em uma unidade. *Contudo, independentemente do tipo específico selecionado, os detectores de fumaça são os dispositivos de detecção preferidos no ambiente de bibliotecas*.

Todos os sistemas de detecção serão incorporados a um sistema de sinalização. Embora existam cinco tipos básicos (local, auxiliar, remoto, proprietário e estação central), o responsável pelo planejamento da biblioteca normalmente precisará preocupar-se apenas com parâmetros ou requisitos gerais.

Um sistema de alarme local sinaliza a condição de incêndio apenas para os ocupantes do edifício. Sua função principal é a segurança das pessoas, alertando aos ocupantes que eles devem evacuar o edifício. Presumivelmente, os funcionários também chamarão o corpo de bombeiros. Este sistema é eficiente apenas se o edifício estiver ocupado; do contrário, é provável que o alarme não seja percebido.

O projetista deve, portanto, assegurar-se de que o sistema de sinalização alertará o corpo de bombeiros, e que seja automático ou funcione por prestação de serviço, como uma companhia de monitoramento de segurança. O sistema deve também ser conectado a um painel indicador, que permitirá ao corpo de bombeiros saber rapidamente de onde se originou o alarme.

Sistemas automáticos de aspersão (*Sprinklers*)

O melhor sistema de controle de incêndios para bibliotecas é o aspersor automático. Os aspersores proporcionam uma resposta muito mais rápida a situações de fogo que até mesmo o corpo de bombeiros, e é mais provável que um sistema de aspersão controle ou extingüa um incêndio, utilizando menos quantidade de água que a que seria normalmente utilizada pelo corpo de bombeiros, uma vez que o incêndio tenha ganho força. Os aspersores podem salvar vidas e reduzir perdas de propriedade no caso de um incêndio. De fato, estudos sugerem que um sistema de aspersão pode reduzir perdas de propriedade no valor aproximadamente oito mil dólares no caso de um incêndio em biblioteca. Além disso, sistemas de aspersão instalados em propriedades comerciais podem cobrir seu próprio custo no curto período de cinco anos, através dos prêmios de seguro reduzidos.

Há ainda algumas pessoas que temem o dano causado pela água com a descarga dos aspersores. Contudo, um cabeçote de aspersão comum libera de 57 a 212 litros de água por minuto, comparado à vazão de 946 a 1.325 litros de água por minuto de uma única mangueira de 2 1 /2² do corpo de bombeiros. E, 70% de todos os incêndios são controlados por quatro ou menos aspersores — liberando menos que 643 litros de água por minuto. É claro que os aspersores causarão menos danos pela ação da água que a ação do corpo de bombeiros.

Algumas pessoas também acreditam que os aspersores poderão funcionar acidentalmente, sem aviso e/ou qualquer indício de incêndio. A chance de ativação de um aspersor decorrente de um defeito é inferior a uma em um milhão. Os procedimentos de teste utilizados para cabeçotes aspersores excedem consideravelmente o uso indevido que eles recebem normalmente em uma biblioteca. Quando defeituosos, os aspersores tendem a vazar ou gotejar e não descarregar.

Há muitas e fortes razões para incluir um sistema de aspersão no projeto e na construção da biblioteca. Não há significativas razões para deixar de fazê-lo.

Há dois tipos básicos de sistemas de aspersão indicados para bibliotecas:

- sistemas de tubulação molhada;
- sistemas de ação retardada.

Num sistema de tubulação molhada, há uma rede de tubos permanentemente cheios d'água. Quando um cabeçote de aspersão é ativado, a água é imediatamente liberada sobre o fogo. Este sistema é o mais simples e rapidamente deixa cair água sobre a fonte de fogo.

Um sistema de ação retardada é mais complexo e, conseqüentemente, mais caro, apesar de proporcionar um grau de proteção adicional à biblioteca. Neste sistema, todos os tubos são pressurizados com ar ou nitrogênio. A válvula de ação retardada é ativada por um sistema de detecção de incêndio independente, como os detectores de fumaça da biblioteca. A válvula de pré-ação retardada aberta permite que a tubulação seja inundada, mas esta água não é liberada até que o fogo efetivamente funda um ou mais cabeçotes aspersores. Este sistema utiliza tubos secos até que haja uma possível ameaça de incêndio, instante em que o ar ou o nitrogênio é expulso e os tubos são preenchidos com água. A demora para a descarga efetiva de água dá tempo aos funcionários ou ao corpo de bombeiros para localizar a fonte do fogo e possivelmente extinguí-lo. O sistema de ação retardada também evita a liberação de água caso um cabeçote aspersor seja removido por vandalismo, uma vez que nenhum outro dispositivo de detecção terá sido ativado.

Há também uma variedade de modelos de cabeçotes aspersores. O cabeçote aspersor típico (**Figura 8**) ou permanece fechado ou abre quando o calor do fogo funde a solda nele existente, liberando a água. Recentemente, alguns cabeçotes aspersores com controle de abertura e fechamento foram introduzidas no mercado. Um deles é o *Flow Control*™ da *Central Sprinkler Corporation*. Este dispositivo é fabricado para abrir sob condições de incêndio, liberando água, e para fechar quando a temperatura tiver sido reduzida abaixo de um certo nível. Se o fogo reiniciar, a cabeçote aspersor se abre novamente, aspergindo mais água.

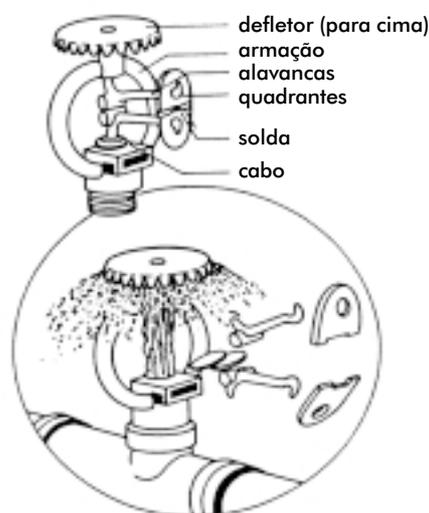



Figura 8. Cabeça aspersora típica em posições fechada e aberta (adaptado de Wayne G. Carson e Richard L. Klinger, *Fire Protection Systems*, 1986, National Fire Protection Assoc.)

Teoricamente, esta é uma vantagem enorme para as bibliotecas, uma vez que limita a quantidade de água lançada sobre o fogo e as coleções. Alguns especialistas em incêndios demonstraram preocupação quanto ao fato de que este efeito cíclico pode, na realidade, aumentar o risco, permitindo que o fogo se reinicie de forma súbita, repetidamente, envolvendo novos materiais a cada vez e emitindo mais fumaça. Esta questão ainda não foi resolvida e os bibliotecários devem discutir o assunto com seus arquitetos e engenheiros de incêndio.

Sistemas de inundação total

Algumas instituições indagam sobre a possível utilização de um agente de inundação total como o *Halon* 1301 (bromotrifluormetano). Estes sistemas requerem que as coleções estejam localizadas em salas relativamente pequenas e hermeticamente vedadas. Sob condições de incêndio, o agente é liberado, inundando a sala. O fogo é extinto ou controlado através de sua exposição a uma concentração adequada do agente extintor, por um período de tempo suficiente.

Como foi visto anteriormente, o *Halon* constitui uma ameaça ambiental e seu uso está sendo cada vez mais controlado. O projeto e a construção de uma sala adequada são complexos e o sistema é relativamente caro. É também fundamental que as pessoas presentes na sala abandonem-na imediatamente no caso de alarme.

A melhor avaliação dos sistemas de inundação total com Halon é que há utilizações específicas. Coleções de valor intrínseco ou monetário muito elevado podem ser protegidas da melhor maneira com a utilização do Halon. Negativos matrizes de microfilmes poderiam ser perfeitamente protegidos com este sistema. Contudo, para a maioria dos materiais rotineiros de biblioteca, o uso de Halon provavelmente não se justifica. O projeto e a instalação cuidadosos de um sistema tradicional de detecção e supressão de incêndios deve ser adequado.

Construindo para o controle de infestações

Aspectos básicos do manejo integrado para desinfestação na biblioteca

A biblioteca típica tende a lidar com seus problemas de controle de infestação de três maneiras: o problema será ignorado até que atinja proporções de crise; um membro do pessoal será apontado para tratar da situação, ou o problema será entregue a uma companhia comercial de dedetização e pesticidas tóxicos serão aplicados. Cada uma destas opções apresenta alguns equívocos básicos quanto à maneira de controlar as infestações. A abordagem de não se fazer nada certamente resultará em dano ou destruição da coleção. As pragas não são comportadas; elas continuam a proliferar e a comer. Entregar a situação a um funcionário, em geral alguém da manutenção já com uma sobrecarga de trabalho e com pouca ou nenhuma experiência no controle de infestações, pode resultar numa série de problemas. Pouco ou nada será feito, ou uma variedade de pesticidas comprados sem qualquer prescrição será utilizada indiscriminadamente. A contratação de uma firma comercial de dedetização pode, ou não, erradicar as pragas agressoras, mas normalmente a biblioteca não terá idéia alguma dos pesticidas que foram utilizados, de que forma eles afetarão os usuários, funcionários e as coleções, onde eles foram utilizados ou por quanto tempo durará o tratamento.

Há uma quarta opção — o manejo integrado de desinfestação.

O manejo integrado de desinfestação (MID) não é novidade para a indústria de controle de pragas, mas sua aplicação para infestações estruturais, particularmente em ambientes de bibliotecas, ainda não é tão comum quanto merece ser. Uma abordagem de MID para o controle de pragas minimiza (e, em alguns casos, pode efetivamente eliminar) a utilização de produtos químicos, enfatizando, em lugar destes, controles culturais, mecânicos e biológicos.

Há quatro componentes principais para um programa de MID bem sucedido:

- monitoramento das infestações;
- avaliação da infestação aceitável e do dano a ela associado;
- identificação de meios de controle;
- avaliação da eficácia do processo.

Programas de MID, ao contrário da maioria dos tratamentos convencionais, não são estáticos, devendo ser projetados para ajuste e aprimoramento constantes. As vantagens principais são a possibilidade de um controle estável e a longo prazo da maioria das infestações e a minimização na utilização de produtos químicos. Esta última característica, freqüentemente, é a primeira a ser notada — em situações onde previamente uma instituição receberia a visita mensal de uma firma de dedetização para borrifar alguma coisa. Com o MID estes tratamentos ocorrerão, se necessário, a cada três ou seis meses.

Há um aspecto negativo no MID. Esta abordagem requer um grande comprometimento por parte da biblioteca. Os problemas com as pestes não são mais simplesmente entregues a uma firma de dedetização A biblioteca precisa ser um participante ativo no processo.

O primeiro passo em um programa ativo de MID é o monitoramento, que assume diversas formas. Uma das mais significativas é a utilização de armadilhas pegajosas, checadas pelo menos

semanalmente para a verificação da presença de insetos, sua identidade, sua localização, seu estágio de vida e seu número. O número de armadilhas utilizado e sua localização são essenciais ao monitoramento eficaz, mas não mais que a dedicação à verificação constante das mesmas para checar sinais de atividade de pragas. Além das armadilhas, o monitoramento incluirá o exame de áreas da administração e públicas, buscando sinais de atividade de insetos ou pragas (excrementos, ovos) e o exame das coleções para procurar sinais de dano. O monitoramento constante das condições ambientais (discutido em outra seção) irá alertá-lo para problemas potenciais. Finalmente, a manutenção da instalação deve ser constantemente monitorada.

O segundo passo é determinar que nível de atividade de insetos causará a implementação de mecanismos de controle. Por exemplo, em uma coleção de papel, uma simples barata ou traça pode merecer atenção, enquanto que um grilo pode não ser tão importante. Estas são decisões institucionais que devem basear-se no conhecimento do comportamento das pragas, da natureza das coleções e do nível de dano aceitável.

O terceiro passo envolve o tratamento. Uma das abordagens mais efetivas é se assegurar que os insetos não proliferem em sua instituição. Há dois objetivos fundamentais:

• mantê-los fora (eliminar a facilidade de acesso);

• forçá-los a deixar o edifício por estarem passando fome (eliminar suas fontes de alimento).

Ambas as abordagens, cultural e mecânica, são essenciais ao sucesso de um programa de MID.

Tabela 2. Infestações Comuns em Livros nos Estados Unidos

Encadernações	besouro, *Xestobium rufovillosum* besouros anobiídeos (muitas variedades) piolhos de livros, *Liposcelis* soo. (normalmente alimentam-se de mofos)
Livros e papel	térmitas (todas as variedades de cupins) besouro (drugstores beetle), *Stegobium paniceum* traça, *Ctenolepisma* spp. Traças, *Thermobia domestuica* besouro (golden spider beetle), *Niptus hololeucus* besouro, (Mexican book beetle) *Catorama herbarium* besouros anobiídeos (muitas variedades) barata (browm banded cockroach), *Supella longipalpa*
Couro e pergaminho	baratas (todas as variedades) besouros de carpete (muitas variedades) dermestídeos (muitas variedades)
Outras pragas	camundongos, *Mus musculus* ratos, *Rattus* spp pássaros, particularmente pombos, pardais, melros, estorninhos e demais pássaros como o chopim, a graúna etc. vários ácaros de pássaros e de seus pulgas, *Ctenocephalides* spp. morcegos (muitas variedades)

As modificações culturais incluem algumas considerações como limpeza meticulosa (elimine comida e bebida), controle de temperatura e umidade (baixos níveis de temperatura e umidade detêm as pragas), manutenção dos jardins e áreas externas (elimine flores e matéria vegetal morta próximos à biblioteca) e iluminação (substitua a iluminação externa comum por lâmpadas de sódio de alta pressão). Tudo isto é capaz de tornar as condições de vida no interior e nas vizinhanças de uma biblioteca menos convidativas às pragas. As modificações mecânicas serão tratadas em maior extensão neste capítulo.

O passo final no plano do MID é a inspeção continuada para a determinação das reduções dos níveis de população e da necessidade por tratamento adicional. Se tratamentos químicos forem necessários, o programa de MID analisará os pesticidas disponíveis e determinará os tipos adequados, os níveis de aplicação e as necessidades específicas.

Quando os pesticidas de uso restrito precisam ser utilizados, é fundamental que a biblioteca tome parte no processo de planejamento. Primeiro, pergunte ao aplicador que agentes químicos estão sendo utilizados e qual a razão da escolha dos mesmos. Segundo, obtenha com seu aplicador cópias dos rótulos e da respectiva folha de dados sobre a segurança do material (MSDS) — você tem direito a obter ambos. Terceiro, esteja presente durante cada aplicação — conduza o aplicador por toda a sua biblioteca. Finalmente, exija uma documentação escrita de cada aplicação; um exemplo de formulário é apresentado no **Apêndice III**. Todos estes passos ajudarão a tornar sua biblioteca um ambiente mais seguro e saudável.

MID e programas de construção

Um objetivo do MID é manter as pragas fora. Este processo começa com a preparação do terreno e continua por toda a construção.

Preparo do terreno e tratamentos termiticidas

Talvez a primeira oportunidade que o arquiteto da biblioteca tenha para controlar um problema de pragas seja durante a preparação do terreno. ***Mantenha a área livre de fragmentos de madeira e de outros materiais orgânicos que possam servir de alimento a térmitas subterrâneas. Assegure-se de que nenhum material orgânico esteja incorporado ao aterro do edifício***.

Toda construção nova deveria receber o que se chama pré-tratamento anti-térmitas. Para construções de laje, duas etapas de tratamento serão necessárias. A primeira será após as sapatas terem sido presas (exceto para lajes monolíticas, discutidas abaixo) e o bloco (ou sapata de concreto) ter sido colocado, mas não rebocado. Normalmente, o cupinicida será aplicado na razão de 4,1 litros por m^2 de área concretada. Se a área for coberta com cascalho ou com outro tipo de agregado grosseiro, utiliza-se normalmente um volume de 6,1 litros por m^2. As fundações e outras áreas críticas, como pilares, tubulações e serviços de utilidades e juntas de expansão, são freqüentemente os pontos de entrada para cupins; estas áreas são tratadas na proporção de 5,0 litros por metro linear. Vãos de paredes de alvenaria sem reboco serão tratados na proporção de 2,5 litros de solução cupinicida por metro linear. Se os vãos já tiverem sido fechados (sendo que eles deveriam ter permanecido abertos para este tratamento), o aplicador deve retornar ao local da biblioteca e tratar o exterior da fundação com técnicas de entrincheiramento ou de varetas. Se aplicado em trincheiras, o cupinicida será empregado numa razão de 5,0 litros por metro linear. Se aplicado em varetas, os buracos não devem estar mais distantes que 30,5cm uns dos outros, o que permite a criação de uma barreira contínua ao redor da estrutura. As perfurações das varetas não devem penetrar mais baixo que o topo das sapatas.

Em construções de lajes monolíticas, o tratamento é basicamente o mesmo, exceto pelo fato de que o tratamento inicial é executado após a colocação das formas, mas antes da concretagem, sem que tenha ficado qualquer barreira de umidade ou vergalhões. O perímetro externo será tratado quando as formas tiverem sido removidas e a preparação final do terreno estiver completa.

Os tratamentos anti-térmitas preventivos eficazes são essenciais à segurança do edifício, de seus equipamentos e da coleção da biblioteca. Embora a legislação local possa requerer uma licitação para este serviço, você deve se assegurar de que todas as ofertas estejam baseadas num desempenho adequado e em proporções corretas de diluição/aplicação do pesticida. Há casos documentados em que a oferta mais baixa tinha um preço inferior ao custo do termiticida a ser usado para tratar o edifício, o que gerou a suspeita de que o trabalho realizado tinha sido inadequado.

Boas práticas de projeto e construção

Manter as pragas fora requer boas práticas de projeto e construção — isto significa que seu arquiteto, seu empreiteiro geral e o encarregado da obra devem compreender claramente o que você deseja. Isto requer também atenção aos detalhes e o uso amplo da lista negra discutida na seção conclusiva.

• *Portas externas* - assegure que todas as portas externas estejam dotadas de dispositivos automáticos de fechamento para limitar o tempo que ficam abertas. Instale guarnições e varredores nas portas para minimizar a entrada de insetos através de frestas (lembre-se que uma abertura tão pequena quanto 6,4mm permitirá a entrada de um camundongo em sua biblioteca).

• *Janelas* - assegure-se que todas as janelas fecham perfeitamente. Quaisquer janelas que venham a ser abertas devem ter telas com abertura de malha de no mínimo 20 (a maioria das telas é de abertura 16 e permitirá o acesso dos besouros de carpete). Todas as aberturas de janelas devem ser efetivamente calafetadas.

• *Serviços* - todas as aberturas para serviços (água, gás, eletricidade) devem ser eficientemente calafetadas ou vedadas de outra maneira. Isto inclui entradas externas e todas as perfurações internas, como por exemplo, em sanitários.

• *Aberturas para entrada de ar* - todas as aberturas para entrada de ar dos distribuidores de sistema de climatização e as demais aberturas devem ser protegidas com telas.

• *Aberturas de ar condicionado* - estas e outras aberturas da parede externa proporcionam um ponto de entrada para uma ampla variedade de pragas. Elas devem ser cuidadosamente vedadas.

• *Beirais e borda* - estas áreas devem ser eliminadas dos projetos para se excluir pontos de empoleiramento e de construção de ninhos pelas aves. Se estes elementos forem incluídos no projeto da construção, eles devem ser dotados de telas ou protegidos para deter as aves.

• *Paredes externas* - todas as rachaduras e frestas devem ser vedadas para evitar o acesso de insetos. Calhas e entradas de ar nas paredes devem ser providos de telas.

• *Paredes internas* - rachaduras e frestas nas paredes, particularmente em torno de rodapés, devem ser vedadas para não propiciar aos insetos sítios para postura e formação de pupas.

• *Redes de tubos internos* - uma variedade de canos de água, conduítes elétricos e dutos estendem-se normalmente pela estrutura do edifício em todas as direções, freqüentemente

trespassando paredes. Estas redes de tubulação são rodovias para o deslocamento de insetos e roedores, especialmente quando estão escondidos em tetos rebaixados. Todas estas perfurações devem ser calafetadas. Se houver perfurações em uma parede de segurança contra incêndios, a calafetagem utilizada deve ser específica para este tipo de aplicação.

• *Vãos internos em paredes* - estas áreas devem ser tratadas, durante a construção, com um aerogel de sílica duradouro (um exemplo, que também contém piretrina, é o *Drione*, da *Fairfield American Corporation*). Este pesticida controlará uma variedade de pragas de biblioteca, como baratas e traças, por períodos bastante longos de tempo e, sendo colocado num vão interno em parede, manterá o pesticida afastado dos usuários e funcionários. É também possível instalar pequenos tubos plásticos nas paredes para permitir, periodicamente, novos tratamentos dos vãos após o término da construção (um exemplo é o *Insider*).™

• *Áreas de elevada umidade* - com muita freqüência, o material sujeito a apodrecimento (e problemas de pragas associados à umidade e ao mofo que acompanham o apodrecimento) é ignorado pelos construtores. A madeira em áreas com um elevado potencial para apodrecimento (ao redor de encanamentos, em contato interno com o concreto e assim por diante) deve ser tratada para adquirir resistência à degradação.

• *Controle de água* - Calhas, escoamentos, esgotos (quando necessário) devem ser operáveis e direcionar a água a pelo menos 3m de distância da biblioteca, de preferência para um dreno de água pluviais. Nunca se deve permitir que a água acumule-se próximo à fundação. Varandas, locais de carga e descarga, caminhos de entrada devem sempre se afastar da estrutura em declive para proporcionar uma drenagem adequada. Telhados planos devem apresentar alguma inclinação para evitar o acúmulo de poças de água sobre sua superfície.

• *Plantas* - nenhuma planta viva deve ser colocada no interior da biblioteca. Para maiores informações sobre plantas, veja a seção sobre paisagismo.

Controle ambiental

Os insetos normalmente gostam de ambientes aquecidos e úmidos. Infelizmente, ***este ambiente morno e úmido é o que muitas bibliotecas oferecem às pragas através de ventilação, desumidificação e resfriamento inadequados. Tais compromissos podem não apenas danificar diretamente a coleção, mas também levar a um aumento das pragas, podendo causar danos adicionais***.

Por exemplo, estudos demonstraram que piolhos de livro obtêm seu alimento do mofo que cresce sobre papéis contendo amido e encadernações de livros. Assim, eles são indicadores diretos de elevados níveis de umidade. Os piolhos de livro são controlados a níveis de UR inferiores a 50% e serão mortos por níveis contínuos de 30% UR. Baratas e traças são igualmente susceptíveis a variações na UR.

Manutenção doméstica

Uma variedade de pragas, especialmente uma ampla gama de besouros de carpete, se desenvolve na poeira e nas sujidades que se acumulam em rachaduras no chão, ao longo de rodapés e nos carpetes. Baratas podem sobreviver muito bem comendo o lixo que se acumula nos carpetes e em outros pequenos vãos. O mofo parece surgir inicialmente sobre as coifas dos livros, onde normalmente a poeira fina se deposita e não é retirada pelos usuários e funcionários.

Qualquer medida que promova melhor manutenção doméstica nas bibliotecas também manterá o ambiente livre de pragas. Por exemplo:

- elimine 'coletores de poeira' como peitoris e bordas;
- utilize cantos arredondados para minimizar a poeira;
- utilize junções em meia-cana entre os pisos e as paredes para facilitar a limpeza;
- minimize o uso de carpete, dando preferência a pisos inorgânicos rígidos, como cerâmicas.

Se um equipamento de manutenção estiver incluído nas especificações para a nova biblioteca, esteja certo de que um equipamento adequado para aspiração de pó será fornecido, especialmente se houver grandes áreas de carpete no projeto. Um aspirador de pó ideal:

- terá um motor forte o suficiente para proporcionar um poder de limpeza excelente;
- terá um filtro HEPA para reter mais de 99% das partículas de até 0,3 microns;
- servirá para as aplicações a seco e a úmido na biblioteca.

Serviços de alimentação

Uma vez que a presença de comida atrai uma variedade de insetos que constituem as pragas, a abordagem ideal consiste em eliminar a comida de todos os ambientes da biblioteca. Isto, obviamente, nem sempre pode ser possível. Se a comida for permitida no edifício, há algumas técnicas que podem ser utilizadas para minimizar o problema:

- *Restrinja a área onde a comida é permitida*. Restrinja a comida a uma cozinha ou copa dos funcionários. Não permita comida sobre mesas e escrivaninhas, em áreas de processamento e nas demais partes da instalação;
- *Separe coleções e comida*. Uma vez que a comida tenha sido limitada a uma única área, projete a biblioteca de forma que esta dependência esteja isolada das coleções e de outras áreas. Isto pode ser feito centralizando a copa ou a cozinha e posicionando-as numa parede externa, talvez em um ângulo da construção. Construa então paredes e instale portas que confinarão as pragas nesta dependência. Proporcione acesso direto para o exterior do edifício, de forma que o lixo possa ser levado diretamente para fora sem ser arrastado pelo resto do edifício;
- *Assegure baixa manutenção*. Utilize azulejos ou outro tipo de piso rígido (e não carpete) em áreas onde haverá comida. Enfatize a utilização de cantos arredondados e de tampos de balcões, mesas e acessórios de fácil limpeza. Utilize equipamentos embutidos, em vez de equipamentos móveis, para reduzir rachaduras e frestas que acumulem comida. Instale uma pequena máquina de lavar pratos para encorajar o asseio por parte dos funcionários.

Eliminação do lixo

O contêiner de lixo da biblioteca deve estar situado distante do edifício para reduzir o acesso das pragas ao seu interior. Um tampão de drenagem para o contêiner de lixo deve ser instalado; isto reduzirá a possibilidade de acesso dos roedores ao seu interior.

Segurança

Introdução

A segurança em uma biblioteca tem dois objetivos: 1) proteção da coleção e 2) proteção dos funcionários e usuários, sendo que um não é necessariamente decorrente do outro (por exemplo, evitar o furto de coleções não implica impedir um assalto ou ataque a usuários e vice-versa). O objetivo principal desta discussão diz respeito à segurança das coleções, embora comentários gerais também sejam oferecidos sobre outras questões de segurança.

Um guia de segurança respeitado é a publicação *Suggested guidelines in museum security,* adotado pelo *American Society for Industrial Security Standing Committe on Museum, Library and Archive Security*. Embora muitos bibliotecários possam achar as diretrizes demasiadamente rigorosas (elas são elaboradas para museus), o documento proporciona um limiar de comparação para as questões de segurança. Embora não seja tão detalhada, a obra da *Society of American Archivists, Archives and manuscripts: security,* de autoria de Timothy Walch, pode ser mais familiar aos bibliotecários. Os arquitetos que trabalham com bibliotecas devem se familiarizar com as prescrições de ambos os documentos e devem ser capazes de discutir com seus clientes a sua aplicação.

Estas discussões não tratarão de questões de segurança contra incêndios, assunto já tratado em seção anterior.

Previsibilidade do crime

Muitos consultores de segurança recomendam que uma instituição faça uma avaliação de riscos. Parte deste processo consiste no julgamento das possibilidades de sua biblioteca ser vítima de um crime, seja ele furto de coleções, assalto a usuários ou funcionários, ou vandalismo envolvendo a estrutura.

Um primeiro passo é coletar informação sobre as perdas de material da biblioteca de que se tenha conhecimento. Isto pode incluir a informação sobre as perdas mensais conhecidas (para se determinar se há mais perdas, por exemplo em períodos letivos), com base no tipo de material (livros e jornais especiais são mais vulneráveis ou atraentes ao furto) e classificadas por setores (a maioria das perdas está ocorrendo em áreas com pouca ou nenhuma segurança). Esta informação, se possível, também deve incluir a mutilação das coleções.

Um segundo passo é recolher informação criminal. A polícia deve ser consultada para obter-se informação sobre crimes, vandalismo gratuito contra pessoas num raio de 1,6 quilômetros ao redor da biblioteca. Esta deve também avaliar os casos de crimes menores na propriedade predial durante os últimos dois anos, como um indicador de qualquer problema na manutenção da ordem.

Segurança das coleções

Normalmente, os bibliotecários pensam na segurança das coleções em termos de sistemas para impedir a remoção não autorizada de livros. Um destes sistemas é a *Tattle-Tape* da 3M (discussões excelentes sobre muitos dos sistemas disponíveis podem ser encontradas no *Library Technology Reports*). Sistemas de *by-pass* e de circulação livre encontram-se disponíveis e ambos são bastante confiáveis (mesmo sabendo-se que em qualquer sistema de segurança, tiras magnéticas podem ser

estragadas pelo usuário). A preocupação com tais sistemas — do ponto de vista da preservação — é o dano potencial aos livros resultante da inserção dos gatilhos das tiras magnéticas e do adesivo utilizado[1]. Certamente, esta abordagem é inaceitável para livros raros e coleções especiais. A preocupação principal da biblioteca é certamente o custo do equipamento e o tempo necessário ao pessoal para armar toda a coleção.

Juntamente com a utilização da tira magnética existe normalmente a necessidade de se controlar a circulação através das portas de saída de emergência exigidas pelo *Life safety code - National Fire Protection Association 101*. Estas portas geralmente são trancadas do lado de fora, mas abrem livremente pelo lado interno. Para impedir seu uso não autorizado, elas podem ser equipadas com alarmes locais que soam quando são utilizadas. Em instituições de grande porte, onde é pouco provável que os funcionários ouçam o alarme, este pode ser conectado a um console central, localizado, por exemplo, no balcão de empréstimo.

Arranjos internos podem também ser utilizados para deter furtos. As áreas do pessoal, circulação, referência e similares devem ser localizadas e projetadas para permitir aos funcionários a máxima visibilidade dos usuários e das coleções. Planejamentos de andares devem ser desenvolvidos para assegurar que o campo de visão seja mantido livre e que não fique bloqueado por acréscimos ou mudanças de última hora. Uma vez projetado pelo arquiteto, o sucesso deste sistema estará nas mãos dos funcionários, que devem se manter constantemente atentos aos usuários e às suas atividades.

O furto em áreas de coleções especiais pode ser reduzido pela proibição de objetos pessoais como livros de bolso, pastas, guarda-chuvas e casacos volumosos. Para que esta abordagem seja bem sucedida, a biblioteca deve planejar a colocação de escaninhos sem controle antes da entrada da área principal da biblioteca. Deve haver sinalização adequada para reforçar as regras e os funcionários devem estar seguros de que todos os usuários sigam as regras estabelecidas.

Arranjos internos e a proibição de objetos pessoais são provavelmente mais eficazes em coleções especiais, onde há menos usuários e onde prescrições mais estritas podem ser mais facilmente estabelecidas. A chave para o sistema de segurança é o empenho por parte do pessoal, em vez da sofisticação do equipamento.

Algumas instituições e consultores têm recomendado o uso de circuitos fechados de televisão (CFTV) para monitorar bibliotecas e áreas de armazenamento de livros de grande porte. Esta é uma opção bastante cara e a maioria das instituições que a utilizou verificou que um número maior de câmeras que o inicialmente calculado foi necessário para se obter uma cobertura completa. Com muitas câmeras, deve haver múltiplos monitores ou um sistema automático de canais. O conceito do CFTV, a não ser que tenha a finalidade de funcionar como um dispositivo caro de intimidação psicológica, exige que o tempo do pessoal seja dedicado ao acompanhamento dos vários monitores — uma tarefa ingrata e enfadonha. Sistemas de CFTV ultimamente têm falhado, não devido ao equipamento propriamente dito, mas por falhas humanas.

Algumas mutilações e furtos de livros são causados por usuários que não encontram uma fotocopiadora em funcionamento. A biblioteca pode reduzir este risco assegurando a disponibilidade

---

[1] Harris, Carolyn. The preservation considerations in security, systems. *Library and Archival Security*, v. 11, no. 1, p. 35-44 (1991).

de fotocopiadoras adequadas e econômicas. Como foi discutido anteriormente, as fotocopiadoras geram elevados níveis de ozônio e devem possuir escape para o exterior do edifício.

Há uma gama de dispositivos de intimidação psicológica que podem ser utilizados, incluindo espelhos convexos e janelas espelhadas (apenas de um lado) entre áreas de serviço e áreas públicas. O objetivo é inibir o biblioclepta em potencial.

Sistema de segurança contra invasão

Freqüentemente denominados alarmes contra roubo, sistemas eletrônicos de segurança podem ser tão sofisticados quanto necessário, embora alguns deles também apresentem preços elevados. Há uma ampla variedade de sistemas disponíveis e a biblioteca deve discutir as opções com o arquiteto. Uma sinopse dos componentes de um sistema comum é apresentada a seguir.

Parece que, na sociedade atual, alarmes estritamente locais, que soam apenas na instituição e requerem que alguém os ouça para então chamar a polícia, proporcionam pouca proteção e não justificam o investimento. ***As bibliotecas devem ter um sistema que seja monitorado 24 horas por dia, sete dias por semana***. Um painel indicador pode ser localizado na biblioteca, bem como na estação comercial central.

Todas as portas externas devem possuir sensores magnéticos com contatos encobertos, e não montados sobre a superfície. Estes sensores indicam quando qualquer porta no prédio é aberta sem autorização. Se a instituição possui janelas que possam ser abertas (o que não é uma boa idéia, tendo-se em vista os problemas associados ao controle de pragas e ao sistema de climatização), elas também devem ser dotadas de sensores magnéticos que indicarão quando uma delas for aberta. ***Todos os pontos de acesso de vidro (portas e janelas) devem ser dotados de um dispositivo que detecte a quebra de vidros, como um sensor de vibração ou choque. Uma alternativa é o emprego de um sistema de detecção de movimento volumétrico interno para acusar a invasão***.

Dependendo do tamanho da instituição, pode ser necessário o emprego de detectores de movimento para acusar a movimentação de pessoas através da biblioteca e para detectar pessoas remanescentes na instalação após o horário de fechamento. Estes detetores podem incluir sistemas ultra-sônicos, sistemas de infravermelho passivo ou de microondas. Embora antigo, o texto *Museum, archives, and library security,* editado por Lawrence J. Fennelly, fornecerá informação adicional sobre os vários sistemas, sobre como eles devem ser projetados e sua instalação apropriada.

Embora bibliotecas não sejam museus, há, ocasionalmente, exposições especiais. Dependendo do valor das obras que serão exibidas, de sua possibilidade de substituição, da sensibilidade das exposições à controvérsia, da facilidade da venda das obras expostas ou da vulnerabilidade a danos ou vandalismo, pode ser importante incluir sistemas adicionais de segurança especificamente planejados para a proteção de exposições.

Todas as bibliotecas devem utilizar um sistema dotado de botões de alarme para utilização dos funcionários. Estes botões podem ser utilizados se os funcionários observarem algum furto nas coleções, se um visitante estiver agindo de forma violenta ou se houver outra emergência. As bibliotecas normalmente não lidam com grandes somas de dinheiro e isto é favorável. Um estudo realizado para a American Society of Industrial Security verificou que 65% dos assaltantes em potencial estão interessados

em um alvo se acreditam que a caixa registradora contém 100 dólares. Esta porcentagem cai para menos de 25% a 50 dólares e, a 30 dólares, apenas 5% dos assaltantes potenciais permanecem interessados. Circunstâncias locais devem estabelecer a necessidade da instalação de botões de alarme nas caixas registradoras.

Um equipamento de sinalização para coerção é recomendado para as bibliotecas. Isto pode ser obtido com a utilização de um teclado com um código confidencial e silencioso para a coerção.

Sempre que possível, os sistemas de alarme devem ser controlados por *hardware* e não por *softwares* e completamente supervisionados, para se evitar interferências e alterações de má fé ou criminosas. Eles devem ser capazes de operar pelo menos por 24 horas no caso de queda de energia. A comunicação eletrônica entre a biblioteca e a instalação de monitoramento deve estar de acordo com a norma técnica 1610 - *Central Station Burglar Alarm Units*, do *Underwriters Laboratories* e deve obedecer aos requisitos da listagem de equipamento para um nível AA de serviço de proteção a salvo de intrusões.

Mesmo o melhor sistema de alarme pode falhar se ocorrer por falha humana. Todos os alarmes, independentemente de sua freqüência ou da causa suspeita, devem ser investigados por alguém com treinamento em segurança. Normalmente, isto significa que ou uma companhia privada de segurança ou a polícia local deve sempre responder ao receber o alarme da biblioteca.

Trancas de portas e controle de chaves

As primeiras frentes de defesa em qualquer biblioteca são as fechaduras das portas. Embora a presença das melhores fechaduras não implique na eliminação da demanda por sistemas de segurança mais sofisticados, elas proporcionarão uma segurança considerável a um custo muito modesto.

Todas as portas exteriores e as internas que levam a áreas mais sensíveis (armazenamento de audiovisual, cofres etc.) devem ser dotados de fechaduras de lingüeta morta (dead bolt) de boa qualidade, que não possam ser forçadas. Uma chave mestra patenteada no local será utilizada sempre que possível. No mínimo, as fechaduras selecionadas utilizarão cunhos de chaves que não estejam disponíveis nos chaveiros, lojas de ferragens e outros fornecedores locais (este é um deslize sério da regra do fornecedor local adotada pela maioria das bibliotecas por razões econômicas). Os números das salas e edifícios nunca devem ser marcados nas chaves. Apenas informação codificada deve ser utilizada para identificá-las.

Uma nova fechadura existente no mercado é a *DiskLock*™, da *ABLOY Security Locks* (*5603 Howard Street, Niles, Illinois 60648*). Esta fechadura, resistente ao arrombamento, utiliza uma chave que pode ser copiada apenas por chaveiros autorizados e, além disso, somente com uma senha pessoal.

Além do uso de uma fechadura adequada, há a necessidade de assegurar-se que as portas estejam seguramente montadas e que pinos de dobradiças, se expostos externamente, não sejam removíveis.

Estas primeiras etapas de defesa são freqüentemente comprometidas pela ausência de qualquer política de controle de chaves. Todas as bibliotecas devem estabelecer uma política escrita com as seguintes prescrições mínimas:

- apenas uma pessoa deve ser responsável pelo controle, emissão e recuperação de chaves;
- as chaves serão distribuídas apenas mediante necessidade documentada;
- um sistema rigoroso de controle deve ser instituído e aplicado a todos os funcionários (isto é, o pagamento das duas últimas semanas é retido até que todas as chaves retiradas tenham sido devolvidas);
- As fechaduras devem ser substituídas sempre que uma chave não puder ser localizada, for anunciada como perdida, tenha sido furtada ou não puder ser recuperada;
- todas as chaves de reserva serão armazenadas em um espaço seguro (claviculário), de onde não possam ser removidas sem autorização.

Considerações adicionais sobre segurança

Algumas discussões sobre questões de segurança oferecidas na seção de paisagismo serão brevemente repetidas aqui. Os aspectos principais incluem:

- evitar a existência de áreas arborizadas em torno do edifício ou limitar sua existência a canteiros de pequeno porte;
- assegurar que nenhum elemento de paisagismo oculte as entradas ou janelas da biblioteca;
- evitar a presença de qualquer elemento de paisagismo que possa ser usado para vandalismo;
- proporcionar iluminação de segurança adequada.

Algumas vezes pode ser importante garantir que os funcionários tenham campos de visão livres da entrada e das vias de acesso ao edifício. Isto pode exigir o posicionamento cuidadoso dos equipamentos internos e das áreas de trabalho. Esta abordagem também proporcionará vista livre do interior do edifício durante a noite, auxiliando as patrulhas de segurança em sua ronda.

Algumas bibliotecas solicitaram que um ‘cofre’ fizesse parte da nova construção, talvez para o armazenamento de registros de computador, microfilmes ou outros materiais. Áreas para armazenamento e segurança especialmente planejadas devem ser incluídas na fase inicial do projeto. O grau de proteção dependerá diretamente do que se pretende armazenar e de quanto a biblioteca está disposta a pagar. Tenha em mente que um cofre normalmente implica não apenas em que as portas sejam resistentes ao ataque, mas também que as paredes, o piso e o teto o sejam. Os cofres são classificados pelo *Insurance Services Office* (ISO) e pelos *Underwriter's Laboratories* (UL). Recentemente, foram desenvolvidos sistemas de cofres modulares para utilização onde a sobrecarga é um aspecto crítico e com forros de aço para reacondicionamentos. Os cofres podem também requerer níveis adicionais de proteção contra incêndios e controle ambiental.

Devolução de livros

Questões referentes à preservação

Os conservadores argumentam que várias calhas e urnas para a devolução de livros são verdadeiras 'casas dos horrores' para os livros, embora esta opinião pouco tenha impressionado os bibliotecários ou usuários. Para ambos, estes dispositivos para devolução de livros são uma questão de conveniência e provavelmente ainda serão encontrados no interior e ao redor das bibliotecas num futuro previsível.

As bibliotecas continuam a ser construídas com anexos para a devolução de livros diretamente ligados à sua instalação. Isto se justifica pelo fato de que eles protegem os livros, fitas e demais materiais do calor excessivo das caixas externas de devolução; eles protegem os materiais (e os funcionários) das intempéries e permitem que os funcionários com sobrecarga de trabalho lidem mais rapidamente com as obras devolvidas. Outras instituições fazem uso de caixas de devolução localizadas próximo aos meio-fios, o que oferece aos motoristas a conveniência de poderem devolver os materiais da biblioteca sem a necessidade de estacionar seus veículos.

Todos os dispositivos para devolução de livros tendem a mutilar e danificar livros simplesmente devido ao processo de seu escorregamento em direção a uma zona morta e 'queda-livre' sobre alguma superfície rígida. Os livros danificam-se uns aos outros na medida em que a área de retorno se enche. Alguns destes problemas podem ser parcialmente resolvidos pela utilização de dispositivos de retorno com molejo. As bibliotecas podem evitar todos estes problemas com dispositivos de devolução de livros ou calhas utilizados pelos usuários em seu interior simplesmente pedindo a estes que devolvam os livros sobre uma parte do balcão designada para este fim, evitando completamente o uso do dispositivo de devolução. Pode-se também pedir que os usuários devolvam os livros a prateleiras especialmente marcadas, encontradas por todo o setor das estantes.

Anexos para devolução de livros diretamente ligados ao edifício da biblioteca representam ameaças que vão além do dano a volumes individuais. Eles oferecem oportunidade para o vandalismo — da invasão de centenas de grilos na biblioteca à introdução de um dispositivo incendiário no interior do edifício. Um exemplo recente desta última situação ocorreu em Vermont, onde uma biblioteca teve prejuízos de 11 mil dólares em danos estruturais e de 54 mil dólares em danos às coleções devido a um incêndio no anexo de devolução de livros. A biblioteca não contava com sistemas automáticos de detecção nem de supressão, e o fogo foi notado por um transeunte.

Estes problemas podem ser evitados pela criação de uma sala ou cofre onde os livros serão devolvidos. Esta dependência deve possuir paredes resistentes ao fogo e sistemas de detecção e supressão de incêndio. Mesmo que sua biblioteca não tenha um sistema de aspersão, há extintores de *Halon* automáticos, pequenos e acondicionados, que podem ser instalados no teto e que são adequados para dependências de até 17,3 m^3. A dependência deve ser completamente isolada com relação ao restante do edifício (incluindo passagens de ar com telas), para impedir o movimento de insetos. Um dreno de chão deve ser instalado para o caso de vândalos tentarem inundar o edifício. A porta (que deve estar sempre fechada) que dá acesso a esta dependência deve ter uma pequena janela de vidro, para que os funcionários possam ver o que se passa em seu interior.

Anexos para a devolução de livros instalados no exterior e a uma certa distância do edifício podem ser menos convenientes para os funcionários e podem expor as coleções a condições ambientais adversas, mas são geralmente mais seguros. Eles limitam os danos que vândalos podem causar a qualquer momento a uma parte muito pequena das posses da biblioteca. O dano pode ainda ser mais limitado pela instalação de uma fenda de drenagem na calha de transporte de livros devolvidos, para os casos em que ali seja vertido algum líquido. Anexos dotados de um dispositivo de extinção do tipo 'abafador' podem ser empregados para limitar o dano decorrente de incêndio culposo.

Paisagismo

Introdução

O paisagismo é normalmente executado tendo-se em mente aspectos estéticos e não aqueles relacionados à preservação. Embora relativamente poucos arquitetos sejam versados em questões de preservação, é provável que um número ainda menor de arquitetos paisagistas considere imediatamente a preservação das coleções ao projetar os elementos circundantes da biblioteca. Mesmo quando o arquiteto paisagista demonstra sensibilidade para com os assuntos aqui levantados, esta área é, freqüentemente, o primeiro alvo de cortes de orçamento.

A preservação e o paisagismo, não são mutuamente exclusivos e tampouco as considerações referentes à preservação aumentam dramaticamente o custo do projeto. Pela integração cuidadosa das considerações paisagísticas e de preservação, os custos a longo prazo provavelmente serão reduzidos.

Vegetação

Os benefícios do plantio de árvores incluem sua capacidade de deter ventos, proporcionar proteção contra ofuscamento pela luz intensa e contra a radiação e contribuir para a atenuação sonora. Muitas destas características contribuem para a preservação dos materiais da biblioteca e podem servir para reduzir custos de manutenção.

Pesquisa recente demonstrou que áreas arborizadas e regiões de matas são os elementos biológicos principais para a eliminação de poluentes atmosféricos. As superfícies das árvores são eficazes na captura de partículas suspensas da poluição, que serão eventualmente absorvidas ou levadas em direção ao solo. As árvores removem compostos gasosos da atmosfera principalmente pela troca gasosa através dos estômatos, embora alguma retirada possa também ocorrer através dos poros da casca, absorção de gases através de várias partes da planta e por microorganismos nelas presentes. As árvores e as demais plantas escolhidas para ambientes urbanos e com a finalidade de proporcionar a limpeza do ar devem ser capazes de suportar as influências adversas da poluição atmosférica (bem como outros estresses urbanos, tais como as deficiências de nutrientes, períodos de seca e extremos microclimáticos).

A despeito dos benefícios, os paisagistas devem se assegurar de que nenhuma árvore plantada ou já existente irá pender em direção ao edifício da biblioteca. Tais árvores constituem um perigo à segurança das coleções, favorecendo a umidade nas paredes estruturais, aumentando a quantidade de detritos que congestionam drenos e calhas do telhado, constituindo uma via de acesso ao interior da estrutura para uma variedade de pragas incluindo baratas, roedores e pássaros e representando um perigo à integridade estrutural no caso de ventanias fortes.

Na situação ideal, arbustos e adubo orgânico nunca serão utilizados nas adjacências do edifício da biblioteca. A prática do paisagismo adjacente à estrutura promove a penetração de água (devido aos aspersores de rega) e favorece o surgimento de uma variedade de pragas (como baratas e pulgas). Se arbustos forem utilizados, um material inorgânico para a cobertura do solo (como um tipo de cascalho *petit-pois*) é preferível às coberturas orgânicas de cascas. O cascalho oferece menos guarita às pragas e proporciona os benefícios adicionais por ser mais durável, limpo e exigir menos manutenção.

Se os arbustos forem colocados de encontro à estrutura, nunca deve-se permitir que eles ocultem janelas baixas ou cresçam o suficiente para servir de esconderijo a vândalos ou assaltantes. Pequenos arbustos, que exigem pouca ou nenhuma manutenção são preferíveis a tipos de vegetação de maior porte, que requeiram a poda constante.

Nenhum arbusto que floresça deve ser utilizado. Uma variedade de flores atrai pragas (como besouros dermestídeos) danosas às coleções de bibliotecas. Evitando inteiramente sua presença, a biblioteca pode reduzir os custos de manutenção e o uso de pesticidas.

As bibliotecas devem excluir todo tipo de vegetação (bem como buquês de flores) de seus espaços internos. Tanto as plantas quanto as flores colhidas abrigam uma variedade de pragas que podem causar danos às coleções da biblioteca. A localização apropriada para plantas vivas é fora da biblioteca e não em seu interior.

Água e drenagem

As superfícies inclinadas devem estar dispostas de modo a permitir que a água escoe com segurança, distante de estrutura. Drenos para águas pluviais, conforme foi discutido na seção sobre encanamento, devem ser instalados para assegurar que pontos mais baixos e áreas de acesso ao edifício sejam adequadamente drenados. Poços de secagem normalmente não oferecem capacidade suficiente e são inadequados para solos de argila de piemonte.

Sistemas de aspersão para rega da vegetação, quando utilizados na vizinhança imediata da biblioteca, devem direcionar a água aspergida no sentido oposto ao da estrutura e não ao seu encontro. O pessoal de manutenção deve inspecionar periodicamente o sistema para reajustar qualquer cabeçote de aspersão que esteja molhando o edifício. Uma solução ideal é uso de mangueiras de embebimento subterrâneas ou de irrigação por gotejamento, em lugar dos aspersores.

Conforme está exposto na abordagem das questões referentes ao encantamento, todas as torneiras e dispositivos de ligação de mangueiras externas devem ser localizados em nichos reentrantes e que se possa trancar. Se isto não for possível, a biblioteca deve, pelo menos, se assegurar de que as maçanetas sejam removidas para desencorajar o vandalismo oportunista.

Outros elementos paisagísticos

A iluminação externa é considerada uma necessidade para a segurança de usuários e funcionários. Entretanto, no passado, a iluminação externa foi utilizada em grande extensão somente como elemento de realce visual da biblioteca durante a noite. Na medida em que os custos de utilidade se elevam, esta forma de poluição luminosa será diminuída e a iluminação externa será novamente utilizada principalmente por motivos de segurança. A iluminação de segurança abrangente, incluindo o perímetro, estruturas e passagens, provavelmente não é necessária na maioria das bibliotecas, embora esta seja uma decisão que deva ser tomada com base nas circunstâncias locais. A iluminação deve atender aos vários obstáculos do local, como rampas, degraus, curvas repentinas e diques ou paredões abruptos.

A iluminação suspensa é mais eficiente que a iluminação ao nível do chão. Para fins de controle de pragas, ***a iluminação deve ser instalada distante do edifício***. Se a estrutura precisar ser iluminada, a iluminação aérea deve ser utilizada. ***O emprego de lâmpadas de sódio de alta pressão é preferível,***

pois este tipo de iluminação é menos atraente para os insetos. Além disso, as lâmpadas têm um tempo de vida longo e são de operação econômica.

Com relação ao controle de pragas, o arquiteto paisagista deve projetar uma área afastada do edifício para a colocação dos conteineres de lixo. Afastando esta instalação do edifício da biblioteca, o potencial de infestação de muitas pragas é reduzido. Neste local pode-se também construir um pequeno depósito para materiais de manutenção dos jardins e do restante da área externa, o que assegurará o armazenamento do suprimento de gasolina para os cortadores de grama e dos pesticidas a uma boa distância das coleções.

Algumas bibliotecas apresentam fontes e cascatas integradas ao seu paisagismo. Embora funcionem como atrativos, tais elementos aumentam a UR na vizinhança da biblioteca e constituem uma fonte adicional de água capaz de danificar as coleções, além de encorajar o vandalismo. Se for necessária a presença de fontes, estes aspectos negativos referentes à preservação devem ser minimizadas. Por exemplo, as preocupações com a água serão diminuídas se a fonte for dotada de uma drenagem adequada e se estiver situada numa superfície afastada e em declive da biblioteca. Removendo-se a fonte da área do edifício da biblioteca, as preocupações referentes à umidade serão reduzidas. O vandalismo pode permanecer um problema, mas a remoção da fonte da área imediata à biblioteca provavelmente reduzirá o risco para as coleções.

Finalmente, qualquer elemento adicional de paisagismo deve ser projetado à prova de vandalismo. Bancos e mesas devem ser ou muito pesados ou adequadamente chumbados para impedir que sejam deslocados. Nenhum material que possa ser utilizado como projétil deve estar presente próximo à biblioteca.

Considerações sobre custos

A preservação é custeável?

Por muito tempo, a preservação foi vista como um custo, um item de uma única linha numa longa lista de 'necessidades', atendida com uma lista de verbas continuamente reduzida. De fato, a pergunta não é "a preservação pode ser custeada?", mas sim "podemos nós abrir mão da preservação?"

Os fatores econômicos constituem o determinante primário para aquilo que a biblioteca incorporará na nova construção. Entretanto, poucos bibliotecários são suficientemente versados nos vários métodos de análise dos custos que podem ser empregados para determinar a viabilidade econômica de elementos de preservação (como detectores de incêndio, o próprio sistema de climatização ou a instalação de alarmes de vazamentos de água).

Embora os arquitetos sejam bastante versados na análise de custos, eles normalmente não estão familiarizados com as questões principais referentes à preservação, a importância destas questões para a biblioteca, os benefícios obtidos pela biblioteca com um planejamento de preservação adequado ou as conseqüências de um planejamento de preservação insuficiente. Além disso, é lamentável que projetos arquitetônicos sejam agraciados com prêmios tendo-se como base aspectos e elementos outros que sistemas de aspersão, capacidade de desumidificação do sistemas de climatização ou a instalação de alarmes de vazamentos de água. A mente do arquiteto estará voltada para questões distintas daquelas essenciais à preservação. Depende da biblioteca conscientizá-lo de que a preservação é um elemento essencial do plano global de construção.

É importante que aquelas pessoas, nas bibliotecas e nos setores administrativos, compreendam a relação entre o custo inicial (ou custo de capital) e os custos contínuos de manutenção (ou custos de ciclos de vida, discutidos em seguida). Embora sempre haja exceções, em geral, um edifício obtido a um baixo custo através de um projeto intencional terá elevados custos de manutenção. Na construção, talvez mais que em qualquer outro setor da vida, o velho dito "você leva pelo que paga" se aplica.

Freqüentemente, as bibliotecas fazem esta troca: construir a baixo custo e manter a custos elevados, pois os custos de capital são mais difíceis de se obter; os custos de manutenção parecem ser mais fáceis de se obter e a sociedade quer mais por menos.

Deve haver histórias de horror em número suficiente para deter estes tipos de compromissos, mas eles continuam a ser feitos. Muitas instituições descobriram que a decisão de construir barato foi imprevidente. Embora houvesse uma compreensão ou um acordo implícitos no tocante às conseqüências da decisão, após uns poucos anos o corpo administrativo responsável mudou todas as decisões e acordos prévios foram esquecidos, embora as recriminações, freqüentemente, permaneçam.

Não é conveniente para a biblioteca utilizar materiais que reconhecidamente têm um tempo de vida limitado, aceitar serviços que atendam apenas aos padrões mínimos ou substituir dispositivos permanentes por temporários. A norma de 'mais por menos' resultou em praticamente 20 anos de construção de bibliotecas que falham em atender aos padrões e necessidades mínimas de preservação.

Análises de custos

Nas análises de custo devem ser examinados o impacto de diferentes projetos, técnicas de construção e instalações de equipamentos. O objetivo é determinar o valor relativo de ganhos econômicos líquidos de diferentes opções, comparativamente aos custos econômicos líquidos.

A biblioteca deve dar-se conta das limitações das análises de custo. A limitação mais significativa é que elas não podem incorporar os benefícios que não apresentam economias de custo explícitas. Obviamente. É possível, pelo menos, estimar os benefícios.

A segunda limitação é que as análises de custo são caras, uma vez que demandam tempo por parte do arquiteto. Conseqüentemente, elas devem ser solicitadas apenas quando justificadas pelos custos envolvidos.

O propósito desta discussão não é especificar as várias técnicas. Se o bibliotecário quiser saber mais sobre análises econômicas, um texto excelente é o trabalho de Norman Baresh e Seymour Kaplan, *Economic analysis for engineering and managerial decision making*, 2.ed. 1978, publicado pela McGraw Hill. As análises básicas, contudo, incluem:

- custos de ciclo de vida - calcula todos os custos associados a uma opção durante seu tempo de vida para avaliar os gastos durante o período de uso;
- análise de fluxo anual de caixa - somas futuras e valor presente são convertidos para proporcionar custos anuais uniformes;
- análise de custo/benefício - compara os benefícios econômicos aos custos do projeto;
- período de retorno - calcula o tempo necessário para que os benefícios de um projeto igualem o custo do investimento.

O bibliotecário deve também dar-se conta de que muitas sugestões para preservação aqui oferecidas não apenas influirão na preservação das coleções, mas também terão um impacto sobre a saúde geral e o bem-estar de funcionários e usuários, melhorarão a aparência do edifício, tornarão mais conveniente a manutenção de rotina e assim por diante. Em outras palavras, buscar o retorno apenas na preservação das coleções significa focalizar o estudo de forma muito limitada.

Finalmente, embora a biblioteca esteja motivada a explorar análises econômicas, deve-se lembrar de que o valor de algumas coleções reside em sua representação de nosso passado intelectual, cultural ou espiritual. A conversão deste valor em dinheiro pode talvez ser alcançada se a coleção for examinada apenas no contexto daquilo que seria levantado em um leilão público, mas isto ignora o valor maior de se ter esta fonte disponível para a sociedade.

Preservação e manutenção

Como exemplo da maneira pela qual a preservação pode afetar outras facetas da biblioteca, pode ser útil examinar brevemente a relação entre uma boa preservação e manutenção, e a forma com que estas duas se relacionam ao programa de construção.

O primeiro aspecto é que os custos de manutenção — quando comparados a encargos de juros, salários, equipamentos e peças de reposição, e uma gama de custos similares — são ainda relativamente baixos. Algumas pessoas dirão muito baixos, especialmente porque a manutenção de rotina, freqüentemente negligenciada, é muito menos cara que a manutenção de crise. A manutenção planejada assegurará que a ocorrência de situações de crise — que freqüentemente ameaçam as coleções — seja menos provável. Esta concepção foi apresentada com eloqüente simplicidade em 1877 por William Morris, no *Manifest of the society protection of ancient buildings*: “previna o desgaste pelo cuidado diário”.

A especificação ao seu arquiteto para manutenção baixa ou mínima também pode ajudar na preservação das coleções. Há quatro áreas importantes em que o conceito da 'baixa manutenção' pode ser especialmente significativo.

A primeira é a *configuração do edifício*. A importância do projeto térmico e da eficiência energética e a forma como estes são afetados pela configuração do edifício já foram discutidas. A biblioteca deve assegurar o fácil acesso a todas as partes do edifício para a manutenção. Por exemplo, telhados inclinados são freqüentemente mais difíceis de manter que telhados planos. Clarabóias e janelas altas provavelmente nunca são limpas; lâmpadas em luminárias que requerem o uso de andaimes para substituição provavelmente permanecerão queimadas. Todos estes aspectos estão relacionados à facilidade de acesso. Quanto menos provável a inspeção de uma parte do edifício pelo pessoal de manutenção, mais provável será a ocorrência de alguma falha afetando as coleções.

A segunda área de importância é o *nível de detalhamento do edifício*. O axioma de que "a simplicidade é a essência de um bom projeto" é particularmente importante para a preservação. Quanto mais complexo e elaborado é o projeto, menos será apropriadamente executado, terá menor probabilidade de ser facilmente reparado e provavelmente a coleção será afetada por problemas. Da mesma forma, economias no detalhamento podem ter conseqüências sérias e de longo alcance. Por exemplo, problemas com telhados planos podem ter suas origens no detalhamento e em especificações inadequadas.

A terceira área de importância para a baixa manutenção diz respeito aos serviços do edifício. Serviços mecânicos e elétricos são normalmente responsáveis por 40% do custo total do edifício, todavia, eles não ficam à vista e são freqüentemente ignorados. Medidas de cortes de custo são dirigidas a estes serviços do edifício, como o sistema de climatização — escondido, fora do alcance da vista e fora da mente. Poucas bibliotecas expressam muita preocupação com o sistema de climatização até que ele falhe ou seja incapaz de impedir o surgimento de mofo a cada primavera. Uma regra principal para os serviços é que eles devem ser adequadamente especificados e instalados. Além disso, eles devem ser facilmente acessíveis. Em resumo, todos os serviços devem ser acompanhados por manuais de operação claros, detalhados e precisos, com ilustrações informativas sobre sua montagem e planos de manutenção.

A última área de importância envolve a escolha de materiais. Todos os materiais para bibliotecas devem ser selecionados tendo-se em mente três questões:

- como o material selecionado resistirá ao uso?
- com que facilidade pode ser limpo e/ou mantido?
- com que facilidade ele pode ser reparado ou substituído?

As bibliotecas sofrem um grande desgaste. Os materiais devem ser selecionados para suportar os níveis de solicitação que lhes são impostos e para reduzir o nível de manutenção necessário. Por exemplo, qualquer trabalho em madeira requererá novas pinturas pelo menos a cada três anos e terá uma expectativa de vida de, no máximo, 15 anos. A substituição da madeira por materiais sintéticos pode ser uma decisão sábia para a manutenção. Da mesma forma, um vestíbulo de entrada de mármore demandará muito menos manutenção e durará por muito mais tempo que o carpete ou linóleo.

Quando a limpeza e a manutenção são facilitadas, o edifício assegura a preservação das coleções a longo prazo.

Procedimentos de construção

Introdução

O objetivo desta seção é auxiliar os bibliotecários a compreender melhor o processo, a saber o que será esperado por parte deles e aquilo que eles devem racionalmente esperar dos outros. Esta seção visa também assegurar que as considerações referentes à preservação sejam reforçadas durante todo o processo de construção, evitando que sejam esquecidas ou negligenciadas. A publicação de Lull and Banks, *Conservation environment guidelines for libraries and archives*, fornece uma orientação excelente e deve ser consultada.

As bibliotecas verificarão que até mesmo os processos de um projeto de renovação pequeno são essencialmente os mesmos encontrados na construção de uma nova instalação. Alguns aspectos podem ser legitimamente combinados e isto não deve ser motivo de preocupação. Em pequenos projetos de reforma há, freqüentemente, uma tendência para dispensar os serviços do arquiteto, contratar um empreiteiro e tê-lo servindo essencialmente como a equipe de projeto. Por vezes isto pode ser oportuno, mas a biblioteca deve impedir para que todas as funções essenciais da equipe de projeto (como a exploração de abordagens alternativas, realização de análises de custo, desenho de plantas e especificações detalhadas) sejam executadas pelo empreiteiro. Os arquitetos deverão servir à função valiosa de supervisão, assegurando que o empreiteiro obedeça às especificações do projeto.

Desenvolvendo um programa de construção

É responsabilidade da biblioteca delinear claramente suas necessidades e objetivos dentro do programa de construção ou renovação proposto.

Este processo deve ser cuidadosamente considerado e deve contar com a contribuição de todos os níveis do quadro de pessoal. Infelizmente os programas de construção já são fornecidos pelas autoridades administrativas, que, em geral, pouco conhecem sobre as necessidades diárias das bibliotecas e muito menos sobre os objetivos da preservação. Conseqüentemente, embora o plano de construção final possa vir das autoridades administrativas, ele deve ser feito por funcionários da biblioteca. Em instituições de grande porte, cabe criar um comitê que incorpore profissionais de diferentes departamentos (serviços técnicos, serviços ao público, manutenção e assim por diante).

O programa de construção não deve apenas indicar aquilo que a biblioteca deseja, mas deve também indicar elementos essenciais e estabelecer metas para a futura equipe de projeto arquitetônico. Por exemplo, o resumo executivo deste documento pode ser incorporado ao plano de construção para delinear claramente os elementos essenciais de preservação. É fundamental que o programa de construção seja um documento escrito que aborde todos os tópicos da construção que o comitê julgue de importância. Nunca devem ser utilizados memorandos, cartas e acordos verbais.

Consultores de programação, freqüentemente firmas arquitetônicas com experiência especializada em construção de bibliotecas, podem ser utilizados neste estágio para ajudar a esclarecer questões e interpretar necessidades.

Isto pode incluir um estudo de exeqüibilidade, durante o qual o consultor de programação — de posse do programa de construção da biblioteca —, confronte as necessidades expressas, com o dinheiro disponível. A biblioteca deverá decidir por abandonar, modificar ou prosseguir. É nesta fase

que muitas decisões qualitativas são implicitamente tomadas, embora pouco ou nenhum trabalho de projeto efetivo seja realizado. Assim, é nesta fase inicial que a preservação pode enfrentar sua primeira batalha, visto que pode ser atacada por motivos de economia.

Muitos especialistas são de opinião que firmas arquitetônicas trabalhando junto às bibliotecas neste estágio não devem se limitar a preparar o projeto, mas devem ser mantidas, na medida do necessário, para rever projetos e auxiliar a assegurar à biblioteca que os projetos obedeçam rigorosamente à intenção original do plano de construção. Esta divisão garante um controle mútuo na realização do projeto, que pode funcionar em benefício da biblioteca. Por outro lado, freqüentemente, faz sentido ter a mesma firma executando o trabalho de programação e o arquitetônico, devido ao custo, à eficiência e ao conhecimento especializado desta abordagem. É importante estabelecer um orçamento que esteja em consonância com o programa desenvolvido.

Selecionando a equipe de projeto

Dependendo da extensão do trabalho, a equipe de projeto pode constituir-se de muitos arquitetos e engenheiros. ***Os membros da equipe de projeto servirão como os agentes principais da biblioteca no processo de projeto e construção e, portanto, devem ser cuidadosamente selecionados***.

Sob determinadas circunstâncias, a biblioteca pode solicitar cartas de intenção acompanhadas de declarações de qualificações. Oportunamente, a instituição utilizará seu documento do programa de construção para solicitar propostas. Concorrência de projetos, onde a escola é normalmente feita apenas com base no mérito arquitetônico e por indivíduos com pouca ou nenhuma experiência em bibliotecas, podem prejudicar a biblioteca com um edifício que seja não apenas desprovido de praticidade, mas também que falhe em atender até mesmo os padrões mínimos de preservação. Este procedimento deve ser evitado pela biblioteca.

Da mesma forma, algumas instituições podem requerer serviços de um arquiteto projetista de alto nível, esperando que a construção por este profissional ajude a levantar fundos para o projeto. O aspecto negativo desta abordagem é que o arquiteto de alto nível pode estar muito interessado em criar um projeto vencedor muito caro, com acréscimo de custos que serão repassados para a biblioteca.

As bibliotecas podem verificar que há uma variedade de arquitetos locais capazes e práticos, que podem prestar serviços excelentes. ***Embora a experiência prévia no projeto de bibliotecas seja normalmente um ponto a favor para o arquiteto, o pessoal da biblioteca fará bem em visitar ou pelo menos conversar com os funcionários de outras bibliotecas*** que ***um determinado arquiteto tenha projetado***. Isto é útil para assegurar que as considerações referentes à preservação sejam integradas ao projeto e apropriadamente executadas durante a construção. Mesmo um arquiteto de bibliotecas reconhecido pode falhar em compreender a importância da preservação.

A elaboração do projeto

Independente de como a equipe de projeto tenha sido selecionada, suas funções devem ser sempre as mesmas. ***O mais importante é que a biblioteca assuma a liderança da equipe de projeto, não aceitando cegamente as suas recomendações***. A equipe de projeto deve servir às necessidades da biblioteca, e não ditá-las, e deve reconhecer que ela é o cliente e é quem toma as decisões. O objetivo deve ser o projeto e a construção de uma biblioteca funcional, capaz de preservar

materiais de biblioteca e não a obtenção de um prêmio de arquitetura. ***Nunca se deve permitir que objetivos estéticos comprometam a preservação das coleções***.

O *American Institute of Architects* reconhece cinco fases básicas:

- fase de projeto esquemático;
- fase de desenvolvimento do projeto;
- fase dos documentos de construção;
- fase de concorrência ou negociação;
- fase de construção (discutida numa seção seguinte).

Na fase de projeto esquemático, arquiteto revê o programa de construção desenvolvido pela biblioteca (ou por ela e seus consultores de programação, se diferentes da firma selecionada). O orçamento do projeto deve ser novamente comparado ao programa de construção.

Nesta fase, a biblioteca deve insistir para que várias opções sejam exploradas — recorrendo à capacidade de criação da equipe. Um dos problemas principais que surgem nesta fase é o exame, por parte da equipe de projeto, de soluções adotadas no passado.

O resultado da fase de projeto esquemático será a produção de documentos e desenhos [plantas] indicando a escala e a relação dos componentes do projeto, bem como uma estimativa preliminar dos custos de construção. Este material deve ser cuidadosamente revisado e aprovado pela biblioteca, especialmente se houver alterações maiores na intenção do programa de construção.

Em seguida virá a fase de desenvolvimento do projeto. Com os documentos do projeto esquemático aprovado, a equipe de projeto preparará documentos e plantas que fixem e descrevam os sistemas e materiais arquitetônicos, estruturais, mecânicos e elétricos.

Durante este processo, uma estrutura tridimensional é desenvolvida para o projeto. Cada uma das várias idéias previamente desenvolvidas é explorada mais a fundo, os custos de ciclo de vida são calculados, modelos e simulações computadorizadas serão aplicados e as várias idéias serão eliminadas ou reelaboradas para sua integração ao projeto final.

Nestes estágios iniciais, a biblioteca deve esperar relatórios freqüentes (talvez semanais) sobre o progresso da equipe de projeto. Na medida em que o tempo passa, o projeto torna-se mais claro e, portanto, mais fácil de ser trabalhado; porém, ele também se torna menos flexível e as alterações passam a ser mais caras. A biblioteca deverá manter contato permanente com a equipe de projeto e assegurar que as considerações referentes à preservação sejam realmente integradas ao planejamento. Embora nem todos os sistemas estejam detalhados no início do processo, a biblioteca deve esperar alguns relatos bastante concretos de como estes sistemas serão planejados, como eles operarão e como eles serão orçados. Se você ouvir frases do tipo: “Oh, nós resolveremos como assegurar um controle de umidade mais tarde”, é um sinal claro de que o processo está se desviando e necessita de uma revisão imediata e drástica. Com freqüência, o “mais tarde” nunca chegará ou quando acontecer não haverá mais dinheiro algum disponível no orçamento.

A biblioteca deve continuar a manter o controle da elaboração projeto. A instituição deve insistir para que a equipe de projeto explique completamente todos os tópicos e responda de maneira objetiva

a todas as questões. Os funcionários da biblioteca apenas devem aceitar os projetos quando se sentirem completamente satisfeitos com todas as características e aspectos. Até então, eles devem continuar a fazer perguntas.

Durante este processo, a equipe de projeto reelaborará o orçamento de construção preparado como parte da fase de projeto esquemático. A biblioteca deve insistir para que este orçamento reflita as prioridades de projeto e que tópicos relacionados à preservação (como um sistema de climatização adequado, um sistema de aspersão ou o controle de luz adequado) não sejam elementos ocultos que possam vir a ser facilmente cortados mais tarde. A biblioteca deve exigir que a equipe de projeto desenvolva um plano de contingência para o orçamento, delineando aquilo que será cortado, caso haja necessidade de cortes em um estágio posterior. Apenas através deste processo é que a biblioteca pode estar certa de que as considerações essenciais referentes à preservação não serão eliminadas no decorrer do processo.

Durante todos estes processos, a biblioteca deve permanecer alerta com respeito às necessidades de preservação. Embora direcionada às bibliotecas de grande porte, as instituições públicas também podem obter assistência considerável a partir da obra de *Leighton* e *Weber, Planning academic and research library buildings*, editada pela *American Library Association*. A discussão sobre *O processo de revisão* é particularmente útil e ajudará as instituições a examinar os projetos preliminares e esquemáticos com uma visão mais crítica. É também aconselhável durante estes estágios fazer perguntas sobre preservação à equipe de projeto, tais como: “Onde exatamente está localizada a válvula de esgoto?”

Durante a fase dos documentos de construção, a equipe de projeto transformará a informação, previamente gerada, em documentos de construção, incluindo plantas e especificações, que estabelecem as solicitações para a construção do projeto.

De forma geral, a equipe de projeto estará trabalhando em três tipos de produtos:

- plantas, que exibem a localização dos elementos, a maneira segundo a qual são arranjados e como eles são reunidos;

- listas de quantidades, que indicam a quantidade das coisas a serem utilizadas e o trabalho envolvido, traduzidos em custos;

- especificações, que documentam a natureza e qualidade dos materiais propostos.

Destes três tipos, as especificações, freqüentemente, constituem o aspecto mais importante do ponto de vista da preservação. O objetivo das especificações é definir a qualidade dos materiais utilizados no projeto, o nível de execução esperado e a qualidade do produto final, para que a biblioteca, o arquiteto, os empreiteiros possam concordar sobre o que está sendo pretendido e determinar se isto foi atendido. É muito importante que os bibliotecários não deixem de lado a massa de especificações escritas.

O termo ‘similar’ será freqüentemente visto nas especificações, seja para tintas, cadeiras, material de telhado, etc. Embora haja algumas razões legítimas para esta abordagem, há também sérios problemas. Um dos maiores problemas consiste em determinar se, na verdade, se os diferentes produtos são similares. A biblioteca deve estar alerta para esta prática, especialmente porque o uso de alternativas pode ser uma maneira fácil de reduzir os custos e realizar o trabalho ‘dentro do orçamento’. A equipe de projeto pode avaliar as substituições propostas pelos empreiteiros, mas este é um serviço adicional que requer compensação financeira.

A equipe de projeto assistirá à biblioteca na preparação da informação para a concorrência, dos formulários, das condições de contrato e do acordo entre a biblioteca e o empreiteiro selecionado.

Os documentos para a concorrência incluem aqueles itens a serem enviados a empreiteiros potenciais para o processo de concorrência. A biblioteca deve rever cuidadosamente este pacote, uma vez que estes documentos refletem a estrutura e os sistemas com que a biblioteca conviverá pelas próximas décadas. Neste estágio, o trabalho de projeto já está concluído e todas as verbas de projeto já foram gastas pelo arquiteto. A despeito disto, o projeto é sempre menos custoso que a construção e, se houver problemas, é sempre melhor interromper o processo que construir uma estrutura inaceitável.

O edital da licitação inclui vários aspectos importantes, freqüentemente negligenciados. O primeiro deles é uma prescrição para ***um período de teste de desempenho estável***. Isto permite que o edifício e seus serviços sejam testados por um certo período de tempo talvez seis meses, para se assegurar de que tudo esteja funcionando apropriadamente. Esta prescrição deve se aplicar a elementos maiores como o sistema de climatização, o telhado, encanamento/tubulações, drenos ou quaisquer outros itens cuja falha poderia ameaçar a coleção. O edital de licitação deve indicar os sistemas incluídos, o período de duração do teste e os critérios para o desempenho aceitável. O contrato deve especificar que apenas após a conclusão bem sucedida deste teste de desempenho estável é que a biblioteca anunciará a aceitação final do edifício (faça com que seu advogado examine esta prescrição pela perspectiva da 'ocupação de usufrutuário' e redija corretamente o contrato). Embora alguns empreiteiros posam recusar a concorrência, isto não deve dissuadir a biblioteca. Outros empreiteiros serão encontrados.

O edital de licitação também deve requerer que os empreiteiros forneçam uma documentação completa dos sistemas, incluindo:

- cópias do planejamento gráfico (plantas finais) normalmente apresentadas, bem como plantas para correção;
- cópias de todas as plantas dos fornecedores;
- todos os manuais de serviço e instruções de operação;
- cópias de todas as garantias e informações associadas.

A biblioteca pode também pagar à equipe de projeto para preparar informação adicional abrangendo a operação diária dos serviços do edifício, paralisações e inicializações de emergência e procedimentos de manutenção essenciais.

Na fase de concorrência ou negociação, a equipe de projeto ajudará a biblioteca a obter efetivamente ofertas ou propostas negociadas e assistirá na escolha do vencedor da concorrência e na preparação de contratos.

O processo de construção

Geralmente, o processo de construção inclui a construção propriamente dita. Durante esta fase, a equipe de projeto é normalmente responsável pela administração do contrato de construção. O arquiteto ou algum outro membro da equipe de projeto visitará periodicamente a obra. O propósito destas visitas é a familiarização com o progresso e a qualidade do trabalho, não o engajamento em inspeções exaustivas.

As bibliotecas devem lutar para quebrar o monopólio da 'oferta baixa'. Embora a construção consista de concreto, aço e madeira, ela também envolve habilidade, experiência prévia e engenhosidade. Para a primeira parte pode-se admitir uma 'oferta baixa', mas não para esta última. É muito mais eficiente selecionar uma oferta intermediária e esperar que aquela firma dispense atenção cuidadosa aos detalhes da construção.

A equipe de projeto (particularmente o arquiteto e o engenheiro) pode ser mantida para realizar inspeções do canteiro de obras com maior freqüência que o normalmente antecipado em contratos comuns. Isto assegurará que o projeto esteja sendo adequadamente executado e que os materiais utilizados sejam aqueles especificados. A equipe de projeto, remunerada por este serviço, estará atuando como agente da biblioteca, protegendo os seus interesses e assegurando que os tópicos e considerações referentes à preservação sejam compreendidos pelo empreiteiro e pelos subempreiteiros. A freqüência exata destas visitas 'periódicas' deve ser cuidadosamente especificada — muito pode ocorrer durante uma semana em um canteiro de obras.

Mesmo com inspeções periódicas pela equipe de projeto ou pelo arquiteto, é ainda essencial que a biblioteca preste muita atenção aos detalhes e práticas de construção. Uma fonte excelente de informação sobre isto é o artigo de Rebecca Thatcher Ellis, *Getting function from design: making systems work*, apresentado no encontro de 1991, da *Society of American Archivists*, cujas cópias encontram-se disponíveis no *Northeast Document Conservation Center* (listado na seção Recursos). Os bibliotecários, contudo, devem dar-se conta de que a comunicação com o empreiteiro é feita pelo arquiteto.

Inspeção, mudança e início do funcionamento

Há um momento durante a construção denominado 'conclusão substancial', quando a construção da biblioteca está mais ou menos terminada. Neste instante, o corpo de funcionários, freqüentemente em conjunto com a equipe de projeto, deve realizar uma inspeção bastante detalhada na instalação, elaborando uma lista negra. Esta lista deve cobrir quaisquer defeitos na construção, deficiências ou omissões. Ela pode listar desde um serviço de pintura defeituoso a soleiras de portas inadequadas, problemas com a instalação de abafadores de ruído, ausência de tomadas elétricas ou tamponamentos para canos com vazamento. A instituição pode desejar que seus consultores de programação retornem à cena neste estágio para participar da revisão do edifício.

A importância desta lista não pode ser exagerada. É essencial que a biblioteca veja todos os problemas neste estágio. As questões devem ser legítimas e ela deve ser atendida corretamente. A biblioteca deve reter uma parcela de pagamento significativa do empreiteiro para se assegurar de que estes problemas serão corrigidos.

É também neste estágio que vários serviços do edifício serão testados independentemente. Por exemplo, o sistema de climatização será submetido a um teste e ajuste, realizados por um engenheiro autônomo e autorizado para teste e ajuste (em geral, outro que não a firma de engenharia mecânica que instalou o equipamento). O sistema de detecção e supressão de incêndios também será independentemente testado e certificado. O engenheiro da equipe de projeto deve rever estes testes.

Neste estágio, a biblioteca desejará obter do empreiteiro toda a documentação referente aos sistemas (tais como fornecedores, plantas finais, manuais, garantias e assim por diante).

Somente após todos os itens da lista de exigências terem sido corrigidos, toda a documentação ter sido fornecida e o período de teste de desempenho estável ter terminado é

que a biblioteca deve aprovar o edifício. É importante compreender que, uma vez aprovado, a parcela de dinheiro do empreiteiro retida (normalmente de 2 a 20%) é liberada e ele perderá consideravelmente o interesse em qualquer problema que possa advir à instalação. Para solucionar qualquer problema após a aceitação final, a biblioteca deve confiar nas garantias, na boa fé ou em ações legais — sendo que nenhuma destas opções oferece muita segurança.

O artigo de Ellis, *Getting function from design: making systems work*, é também uma fonte excelente para as bibliotecas que queiram se assegurar de que os sistemas funcionem como o estabelecido.

O exemplar de abril de 1992 da *American Libraries* oferece alguns artigos sobre a logística da mudança de uma biblioteca. Com respeito a estes comentários, é importante acentuar as necessidades de preservação da coleção mesmo durante a mudança. Para instituições de grande porte, é provável que haja voluntários para ajudar a embalar e auxiliar na mudança. Assegure que os livros sejam embalados tendo-se em mente sua preservação, com o cuidado devido para não danificar as obras. Os livros embalados devem ser transportados tão rapidamente quanto possível e devem ser protegidos do tempo, do início ao fim da mudança.

O *Northeast Document Conservation Center* preparou também uma orientação excelente para as instituições que estejam realizando reformas (*The protection of collections during renovations*)*. Em geral, há várias áreas principais de importância:

- proteger as coleções da rede hidráulica e encanamentos;
- proteger as coleções do dano causado pela água, como no reparo do telhado ou do encanamento;
- proteger as coleções do dano direto causado pela construção, como em caso de queda de entulhos ou ferramentas;
- proteger as coleções das partículas em suspensão de material particulado (poeira e areia/grãos) e dos poluentes gasosos (colas e solventes similares);
- proteger as coleções dos riscos de incêndio potenciais aumentados pela construção;
- proteger as coleções de uma ameaça potencial contra a segurança (furto, mutilação).

A nova biblioteca deve ser também ‘depurada’ para a remoção dos gases emitidos, das partículas em suspensão e da umidade resultantes da construção. Isto pode ser feito acionando-se o sistema de climatização por algumas semanas antes da chegada das coleções (mas após o término de toda a construção) e substituindo-se os filtros antes da mudança daquelas. Todos os pisos, as tampas de balcões e prateleiras devem ser lavados ou limpos com pano úmido, e não apenas espanados, durante este estágio.

Para que o período de teste de desempenho estável seja de alguma utilidade, o corpo de funcionários deve estar constantemente alerta para qualquer problema, por menor que ele seja. Goteiras após chuvas fortes, umidade ou temperatura flutuantes, condensação nos canos/tubos e demais problemas devem ser registrados em um diário de ocorrências e levados ao conhecimento do empreiteiro, por escrito, para que se realize o conserto ou a substituição do equipamento. A biblioteca deve também realizar o monitoramento por 24h das condições ambientais, utilizando um termohigrômetro registrador. Isto ajudará a documentar problemas ambientais e pode auxiliar na determinação da causa de origem. Se houver um cheiro ‘novo’ muito forte, a despeito dos pedidos para o uso de produtos de baixa emissão, a biblioteca deve realizar um monitoramento para formaldeído.

---

* Traduzido e publicado por este Projeto com o título A proteção de coleções durante obras — Caderno de números 20 a 25.

Referências

1. American Institute of Architects. *Standard form of agreement between owner and architect, 1987 Edition*. Washington, D.C.: AIA Document B141, 1987.

2. American Society for Industrial Safety. *Suggested guidelines in museum security*. Arlington, Virginia: ASIS, Standing Committee on Museum, Library, and Archives Security, n.d.

3. American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers. *Ventilation for acceptable indoor air quality, ASHRAE Standard 62-1989*, 1989.

4. ______. *The human equation: health and comfort, ASHRAE IAQ 89*, 1990.

5. Arnold, Christopher. In earthquakes, failure can follow form. *AIA Journal* (June 1980), p. 33-41.

6. Appelbaum, Barbara. *Guide to environmental protection of collections*. Madison, Wisconsin: Sound View Press, 1991.

7. Ayres, J. Max, J. Carlos Haiad, and Henry Lau. *Energy conservation and climate control in museums*. Marina del Rey, California: The Getty Conservation Institute, 1988.

8. Banks, Paul N. Environmental standards for storage of books and manuscripts. *Library Journal* 99 (1974), p. 339-343.

9. Baresh, Norman and Seymour Kaplan. *Economic analysis for engineering and managerial decision making*, Second Edition. New York: McGraw-Hill, 1978.

10. Blume, John A. The mitigation and prevention of earthquake damage to artifacts. In: *Protecting historic architecture and museum collections from natural disasters,* edited by Barclay G. Jones. Boston: Butterworths, 1986. p. 197-210.

11. Bower, John. *The healthy house*. New York: Carol Communications, 1989.

12. Caffrey, Ronald J. Using energy management systems. *ASHRAE Journal* (June 1983), p. 33-34.

13. Canadian Conservation Institute. *Using a camera to measure light levels*. CCI Notes 2/5. Ottawa, Canada, 1983.

14. ______. *Ultraviolet filters for fluorescent lamps*. CCI Notes 2/1. Ottawa, Canada, 1988.

15. Carson, Wayne G. *Fire protection systems: inspection, test and maintenance manual*. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association, 1986.

16. Cohen, Elaine. Talking to architects. *American Libraries* 20 (1989), p. 299.

17. Cote, Arthur E. and Jim Linville, eds. *Fire protection handbook.* 16th ed. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association, 1986.

18. Cox, Anne M. Three faults, no flaws: well-planned and quake-safe. *American Libraries* (Apr. 1990), p. 305-306.

19. Crow, W. J.; Rosemary J. Erickson; Lloyd Scott. Set your sights on preventing retail violence. *Security Management* (Sept. 1987).

20. Dillon, Michael E. The other risk in smoke control design. *ASHRAE Journal* (July 1991), p. 19-22.

21. Ellis, Rebecca Thatcher. Getting function from design: making systems work. Northeast Document Conservation Center, Andover, Massachusetts, 1991.

22. Energy management systems save more than money; they protect artwork. *Air Conditioning, Heating and Refrigeration News,* p. 34-35, Aug. 3, 1987.

23. Harris, Carolyn. The preservation considerations in electronic security systems. *Library and Archival Security* 11 (1991), p. 35-44.

24. Hartman, Thomas. Humidity control. *Heating/Piping/Air Conditioning* Sept. (1989), p. 111-113.

25. Hatchfield, Pamela and Jane Carpenter. *Formaldehyde: how great is the danger to museum collections?* Cambridge, Massachusetts: Center for Conservation and Technical Studies, Harvard University Art Museum, 1987.

26. Hoke, John Ray, Jr., [Ed.] *AIA Architectural Graphic Standards.* 8th ed. New York: John Wiley and Sons, 1988.

27. Kayafas, Nick. Monitoring for particulates, aerosols, dusts, and fumes. *Industrial Hygiene News*, Mar. 1992), p. 4-35.

28. Kroller, Franz. Energy saving in the planning of library buildings. In: *Library Interior Layout and Design*, edited by Rolf Fuhlrott and Michael Dewe, 70-82. International Federation of Library Associations and Institutions Publication 24. München: K. G. Saur, 1982.

29. LaFollette, Larry A. Help: we can't breathe in here! *Records Management Quarterly* 25 (1991), p. 24-27.

30. Lafontaine, Raymond H.; Patricia A. Wood. *Fluorescent lamps*. Technical Bulletin 7, Canadian Conservation Center, Ottawa, Canada, 1982.

31. Leighton, Philip D.; David C. Weber. *Planning academic and research library buildings.* 2nd ed. Chicago: American Library Association, 1986.

32. Lesso, William G. The effect on building costs due to improved wind resistant standards. In: *Hurricanes and coastal storms*, edited by Earl J. Baker. Gainesville: Florida Sea Grant College Report 33, 1980. p. 109-114.

33. Lincoln, Alan J. Key control. *Library and Archival Security* 9 (1989), p. 59-65.

34. Lotz, William A. Humidity without moisture problems. *Heating/Piping/Air Conditioning*. (Sept. 1989), p. 117-119.

35. Lull, William P. Private monograph on selecting fluorescent lamps for UV output. Princeton Junction: New Jersey: Garrison/Lull. Photocopy, 1992.

36. Lull, William P.; Paul N. Banks. *Conservation environment guidelines for libraries and archives*. Albany, New York: New York State Library, Division of Library Development, Albany, 1990.

37. Manley, Will. Facing the public. *Wilson Library Bulletin* 63 (1989), p. 68-69.

38. Means, R.S. Company. *Means graphic construction standards*. Kingston, Massachusetts: R.S. Means Company, 1986.

39. Michel, Larry. Retrofitting and modernizing of the Avery Institute. *ASHRAE Journal* (July 1990), p. 24-27.

40. National Fire Protection Association. *Lightning protection code*. NFPA 78-1989, Quincy, Massachusetts.

41. ______. *Test for critical radiant flux of floor covering systems under a radiant heat energy source*, 1990 Edition. NFPA 253-1990, Quincy, Massachusetts.

42. ______. *Life safety code*, 1992 Edition. NFPA 101-1991, Quincy, Massachusetts.

43. ______. *National electrical code*, 1993 Edition. NFPA 70-1993, Quincy, Massachusetts.

44. A new wave in lighting: examining the E-Lamp. *Today's Facility Manager* (July/Aug. 1992), p. 1, 17.

45. Northeast Document Conservation Center. *Monitoring temperature and relative humidity: first steps in creating a climate for preserving paper and photographs*. Andover, Massachusetts: Northeast Document Conservation Center, 1989.

46. ______. *Vulnerability of collections during renovations*. Andover, Massachusetts: Northeast Document Conservation Center, 1991.

47. ______. *Bibliography: preservation in library design*. Andover, Massachusetts: Northeast Document Conservation Center, 1992.

48. Nucholls, James L. *Interior lighting for environmental designers*. New York: John Wiley and Sons, 1976.

49. Phillips Lighting. *Lamp specification guide SG-100*. Somerset, New Jersey: Phillips Lighting Company, n. d.

50. Reynolds, Ann L.; Nancy Schrock; Joanna Walsh. Preservation: the public library response. *Library Journal*, p. 128-132, Feb. 15, 1989.

51. Robinson, William G. Renovating the historic reynolda house museum. *ASHRAE Journal* October (1991), p. 24-28.

52. Rose, Ralph W.; David G. Westendorf. Multi-hazard ratings of counties by states for the United States. In: *Protecting historic architecture and museum collections from naturaldisasters*, edited by Barclay G. Jones. Boston: Butterworths, 1986. p. 477-528.

53. Scott, Graeme (Ed.). *Environmental monitoring and control: preprints*. East Lothian, Scotland: Scottish Society for Conservation and Restoration, Haddinton, 1989.

54. Southeastern Library Network. *Environmental specifications for the storage of library and archival materials*. Atlanta, Georgia: SOLINET Preservation Program Leaflet 1, 1985.

55. Southern Building Code Congress. *Standard building code* (with 1992 Amendments). Birmingham, Alabama: Standard Building Code Congress, 1991.

56. Stauffer, George H. [Ed.]. *Urban forester's notebook*. Broomhall, Pennsylvania: Forest Service General Technical Report NE-49, 1978.

57. Stein, Benjamin; John S. Reynolds; William J. McGuinness. *Mechanical and electrical equipment for buildings*. New York: John Wiley and Sons, 1986.

58. Stellman, Jeanne; Mary Sue Henifin. *Office work can be dangerous to your health*. New York: Pantheon Books, 1983.

59. Sweet's Catalog File. Indoor environments. *Sweet's catalog file*. New York: McGraw-Hill, 1988.

60. Thompson, Godfrey. *Planning and design of library buildings.* 3rd ed. London: Butterworths, 1989.

61. Thomson, Gary. *The museum environment.* 2nd ed. London: Butterworths, 1986.

62. Tiller, James; Dennis B. Creech. *Energy design and construction*. Columbia, South Carolina: Governor's Division of Energy, Agriculture and Natural Resources, 1988.

63. Trinkley, Michael. Integrated pest management in libraries and museums: or how i learned to love reduced pesticide use. In: *1991 Disaster Preparedness Seminar Proceedings*, edited by Pamela Meister. Baton Rouge, Louisiana: Southeastern Museums Conference, 1991. p. 118-119.

64. ______. *Can you stand the heat? A fire safety primer for libraries, archives, and museums*. Atlanta, Georgia: Southeastern Library Network, 1992.

65. [Trinkley, Michael] Earthquakes in the southeast - Are you prepared? *Chicora Foundation Research* 6, p. 1-3, Sept. 1992.

66. Walch, Timothy. *Archives and manuscripts: security*. Chicago: Society of American Archivists, 1977.

67. Watson, Don A. *Construction materials and processes*. New York: McGraw-Hill, 1972.

68. Weintraub, Steven and Gordon O. Anson. Technics: natural light in museums: an asset or a threat? *Progressive Architecture* 5, 1990. p. 49-54.

69. Wise, Douglass. Specifications for minimal maintenance. *International Journal of Museum Management and Curatorship* 3, 1984. p. 357-362.

70. Zycherman, Lynda A.; J. Richard Schrock. *A guide to museum pest control*. Washington, D.C.: Foundation of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works and Association of Systematics Collections, 1988.

Apêndice I

Utilizando um fotômetro de câmara para medir níveis de luz

1. Posicione uma folha de cartolina branca (branco fosco ou material similar) medindo 30,5 por 40,5cm onde se deseja medir o nível de luz [iluminância]. Geralmente, as medições devem ser feitas sobre um plano horizontal na área de trabalho ou de interesse.

2. Ajuste o indicador da sensibilidade do filme para 800 ASA e a velocidade do obturador para 1/60 segundos. Se a câmara possuir um fotômetro ajustável para ação central restritiva/leitura média, selecione o modo de leitura média.

3. Aponte a câmara para a cartolina branca e posicione-a de forma que todo o campo do seu visor seja preenchido pela cartolina.

4. Ajuste o número-f [abertura] para que o fotômetro indique uma exposição correta.

5. A iluminância aproximada no alvo de cartolina branca é fornecida abaixo:

f4	-	50 lux
f5,6	-	100 lux
f8	-	200 lux
f11	-	400 lux
f16	-	800 lux
f22	-	1600 lux

Dados obtidos de Canadian Conservation Center Notes 2/5, *Using a camera to measure light levels*.

Apêndice II
Lâmpadas fluorescentes de baixa emissão de UV

Lâmpadas	Temperatura de cor (°K)	Emissão de UV (µW/lumen)	Índice de rendimento de cor	Lumen
Phillips F40				
Warm White 29 *	2950	70	53	3100
Warm White Special Deluxe 27	2700	33	94	1700
Cool White Special Deluxe 37	3850	33	96	1700
Color Matching 47	5000	33	98	1830
Westinghouse F40				
Ultralume 3000	3000	59	85	2900
Ultralume 4100	4100	47	85	2900
Ultralume 5000	5000	51	85	2900
Verilux F40				
Full Spectrum VLX/M	6200	47	alta	1984
Verd-A-Ray F40				
North White Fadex	5100	46	91	2740
Criticolor Fadex	5700	52	91	2120
DSW 30	3000	56	N.D.	1860
Sylvania				
Incandescent-Fluorescent	2700	50	90	1600
Warm White **	N.D.	45	N.D.	2880
Cool White **	N.D.	56	N.D.	2835
General Electric F40				
Warm White	N.D.	75	N.D.	3150
Warm White Extra **	N.D.	72	N.D.	3279

N.D. - não disponível

Dados obtidos do Canadian Conservation Center Technical Bulletin 7, *Fluorescent lamps*

* Os dados mais recentes de Lull (acima citados) listam a emissão de UV deste bulbo a 101 µW/lumen, mostrando que a geração de UV das lâmpadas fluorescentes pode variar significativamente na medida em que os projetos e revestimentos variam. Conseqüentemente, antes de selecionar uma lâmpada, a biblioteca deve se assegurar de que as emissões de UV sejam aceitáveis.

** Dados apresentados por William P. Lull, Garrison/Lull, *Private monograph on selecting fluorescent lamps for UV output*, 1992

Apêndice III
Registro da aplicação de pesticida

Edifício: ________________________________ Data: ____________ Hora: _____________

Sala(s) e área(s) tratada(s): ____

____

____

Razão para aplicação (insetos): ____

____

Pesticida utilizado (nome e quantidade do ingrediente ativo): ______________________________

____

Diluição utilizada: ____

Quantidade total utilizada: ____

Folha de dados de segurança do material e rótulo do produto no arquivo: ___________________

____

Método de aplicação: ____

____

Medidas/requerimentos especiais de segurança: _______________________________________

____

Problemas de qualquer natureza encontrados durante a aplicação: __________________________

____

Aplicador: ____

Firma, endereço, telefone: ____

____

Assinatura: ____

Apêndice IV

Lista de conferência das considerações sobre preservação

O local da biblioteca

❑ O arquiteto deve incorporar proteção adequada contra acidentes naturais, tais como:
- ❑ um projeto de edifício resistente a ventos;
- ❑ construção anti-sísmica;
- ❑ elementos de projeto resistentes a inundações;

❑ A biblioteca deve tomar medidas adicionais para proteger as coleções no caso de:
- ❑ terremotos (por exemplo, escoramento de estantes);
- ❑ furacões (por exemplo, proteção de janelas);
- ❑ tornados (por exemplo, limitando o equipamento instalado no telhado);
- ❑ temporais (proteção adequada contra relâmpagos);
- ❑ inundações (por exemplo, drenagem adequada).

❑ A gama de desastres produzidos pelo homem apresenta uma possibilidade razoável de ocorrer no local da biblioteca e deve ser examinada, incluindo-se:
- ❑ padrões de transporte (rodovias, ferrovias, rotas aéreas);
- ❑ instalações industriais, comerciais e de suporte vizinhas (usinas nucleares, usinas de combustível fóssil, subestações elétricas, indústrias químicas, instalações de armazenamento/ tratamento de resíduos perigosos, instituições penais, alvos prováveis de terrorismo);
- ❑ riscos domésticos e estatísticas de crime (com atenção especial para o crime violento cometidos sem motivos).

A estrutura do edifício

❑ Selecione o local da biblioteca de forma a minimizar a exposição a ventos, chuva e outros elementos.

❑ A orientação da estrutura deve maximizar a eficiência térmica e, ao mesmo tempo, assegurar a preservação da coleção.

❑ Estruturas menores e pesadas/densas são mais eficientes e melhores para manter um ambiente de preservação que uma construção mais ampla, aberta e leve.

❑ Espaços desperdiçados devem ser eliminados e riscos de projeto devem ser cuidadosamente justificados.

❑ A estrutura do edifício deve ser a mais hermética possível, com atenção especial dispensada a portas e janelas.

❑ O arquiteto deve conduzir avaliações térmicas de suas opções de projeto num estágio inicial do processo de planejamento.

❑ A estrutura do edifício deve ser projetada tendo-se em mente outras considerações referentes à preservação.

❑ Durante reformas, a biblioteca deve instruir seu arquiteto para explorar maneiras de melhorar a eficiência térmica da estrutura. Até mesmo métodos simples, como a calafetagem e o reparo, podem ajudar a economizar verbas e reduzir os custos do sistema de climatização.

O interior da biblioteca

❑ A biblioteca deve ser projetada e construída utilizando-se materiais que minimizem as fontes de formaldeído. Isto deve incluir:

- ❑ evitar o uso de compensados de madeira, que contêm cola de fenol-formaldeído, bem como de todas as formulações de uréia-formaldeído;
- ❑ evitar a utilização de aglomerados na construção;
- ❑ selecionar cuidadosamente os adesivos para minimizar ou eliminar a emissão de gases;
- ❑ selecionar os acabamentos, especialmente carpetes (se utilizados), para minimizar ou eliminar a emissão de gases.

❑ A biblioteca deve enfatizar o uso de tintas acrílicas seguras e de tintas látex cuidadosamente selecionadas, evitando a utilização de todas as tintas a óleo.

❑ Poliuretanas anti-umidade (*moisture-borne*) ou do tipo látex são aceitáveis. Uretanas modificadas com óleo não devem ser utilizadas.

❑ O emprego de estantes de madeira é desaconselhado. Não existem formas adequadas de tornar o armazenamento de livros em estantes de madeira totalmente seguro para as coleções.

❑ O aço esmaltado é aceitável se o fabricante tiver assegurado uma cozedura adequada do revestimento. Se qualquer odor for detectado vindo das estantes ou armários, é provável que o produto esteja emitindo gases e as peças devem ser recusadas para o uso junto às coleções.

❑ Para coleções especiais, a biblioteca pode desejar utilizar o aço tratado com revestimento em pó, revestimento este que é mais consistentemente inerte.

❑ Tecidos para utilização em exibições devem ser cuidadosamente escolhidos para minimizar a exposição da coleção a materiais corrosivos.

❑ Teste a presença de emissões de gases em caso de dúvida.

Pisos [revestimento e estrutura]

❑ Uma consideração principal voltada à preservação e referente a todos os pisos é a emissão de gás dos adesivos. Conseqüentemente, deve-se selecionar adesivos que sejam atóxicos, que apresentem baixos níveis de COVs e que sejam de cura rápida.

❑ Uma boa escolha de piso é o vinil. Este material é melhor aplicado em forma de rolo, em vez de unidades menores, pois haverá menos rachaduras para o acúmulo de poeira e sujidades.

❑ O carpete é, por vários motivos, uma escolha inadequada em termos de preservação. Caso ele deva ser colocado, um produto sintético é preferível a um produto de lã e servirá melhor ao controle de pragas.

❑ A sobrecarga é uma consideração de engenharia importante em toda construção de biblioteca. É importante planejar para a expansão ou reorganização de áreas de coleção antes de se projetar uma nova biblioteca. É também importante considerar a probabilidade de armazenamento compacto, de alta densidade, a ser utilizado em sua instalação, pois estes sistemas requerem uma capacidade de suporte de carga estrutural significativamente maior.

Coberturas

❑ Telhados inclinados ou planos podem ser seguramente utilizados em uma biblioteca, contanto que:

- ❑ sejam apropriadamente projetados, prestando-se atenção aos materiais, utilidade e drenagem;
- ❑ sejam corretamente instalados;
- ❑ recebam manutenção adequada.

❑ Em se tratando de um telhado inclinado, os materiais de cobertura apropriados incluem:

- ❑ ardósia e cerâmica;
- ❑ telhas metálicas;
- ❑ de folhas metálicas;
- ❑ telhas de asfalto com base de fibra de vidro de qualidade superior.

❑ Em se tratando de um telhado plano, é apropriado utilizar tanto um telhado de membrana quanto um telhado composto, apesar de que o projetista deve dedicar atenção particular aos seguintes aspectos:

- ❑ drenagem;
- ❑ transmissão de vapor de água e condensação;
- ❑ resistência ao desgaste previsto.

❑ Apesar da garantia de qualidade e o controle de qualidade serem importantes durante toda a construção, eles são especialmente essenciais na seleção e instalação do material de cobertura.

❑ As bibliotecas devem enfatizar a necessidade da inspeção e manutenção contínuas dos sistemas de cobertura.

❑ As bibliotecas devem solicitar ao arquiteto a realização de análises de custos de ciclo de vida e de custo/benefício para as várias opções de telhados.

Considerações sobre instalações elétrica e hidráulica

❑ Toda instalação elétrica deve estar de acordo com a última edição do *National Electrical Code* [USA], bem como com qualquer código local.

❑ Disjuntores em caso de falha na ligação terra devem ser instalados por todo o edifício (incluindo as áreas de armazenamento de livros) e apropriadamente rotulados.

❑ A chave do serviço elétrico central deve ser localizada de forma a permitir acesso fácil e imediato por parte dos funcionários e deve ser claramente identificada. Instruções para o desligamento da chave mestra e dos circuitos individuais devem ser fornecidas. Todos os interruptores de circuito devem ser claramente rotulados.

❑ A biblioteca deve investigar as necessidades de suprimento emergencial de energia. Todos os requisitos de segurança elétrica essencial especificados no *Life safety code* (*National Fire Protection Association 101*), bem como sistemas de incêndio e segurança, devem ser supridos

por baterias ou baterias e conversor. A biblioteca deve explorar a necessidade de um suprimento de energia ininterrupto para seus computadores. Isto permitirá que eles sejam apropriadamente desligados no caso de um corte de energia.

❑ Durante as reformas, todos os transformadores e capacitores elétricos devem ser inspecionados para a verificação da presença de PCBs. Planos para a remoção devem ser feitos e o equipamento contendo PCBs deve ser rotulado.

❑ A instituição deve investigar a necessidade da proteção contra relâmpagos e sobrecargas elétricas.

❑ As bibliotecas devem evitar a construção abaixo do nível do solo devido aos possíveis problemas de água e umidade. Se tal tipo de construção for inevitável, a biblioteca deve requerer a impermeabilização e drenagem das partes localizadas abaixo do nível do solo (embasamento).

❑ A área externa ao edifício da biblioteca deve se afastar deste em declive, com uma inclinação de pelo menos 1%. Drenos de águas pluviais adequados devem ser instalados, especialmente nas áreas mais baixas e ao redor de portas.

❑ Tubulações de água não devem passar sobre áreas de coleções e armazenamento de livros. Se inevitável, o projetista deve incorporar técnicas paliativas apropriadas.

❑ Tubulações aéreas, se utilizadas, sempre devem ser adequadamente isoladas (com uma barreira para vapor) para impedir a condensação.

❑ Se o uso de bombas para fossas do sistema de drenagem for necessário, precauções devem ser tomadas para o caso de falha da bomba ou de queda de energia.

❑ Todas as válvulas para o fechamento de água devem ser claramente indicadas e os funcionários devem saber como desligar a água no caso de uma emergência.

❑ Drenos dotados de válvulas de refluxo devem ser instalados em todos os locais no interior do edifício onde houver risco de dano causado por água. Estes locais incluem sanitários, dependências do porteiro/zelador, casa de força e salas de armazenamento de caldeiras.

❑ Caixas de esgoto nunca devem ser localizadas em áreas de coleções ou de armazenamento de livros.

❑ Todas as torneiras, tanto no exterior quanto nas áreas públicas do edifício (como sanitários), devem ser à prova de vandalismo.

Iluminação

❑ Lembre-se de que lâmpadas de baixa intensidade e de elevada qualidade (evitando a luz intensa desagradável, proporcionando boa reprodução de cor e contraste apropriado) são sempre melhores que lâmpadas de elevada intensidade e de baixa qualidade.

❑ Níveis de luz [iluminância] de 550 lux constituem o limite superior para todas as atividades da biblioteca, enquanto que se demonstrou que níveis de aproximadamente 250 lux são adequados para áreas de armazenamento de livros e salas de leitura geral.

❑ Áreas fechadas de armazenamento de livros podem ter níveis de iluminância inferiores e as lâmpadas devem ser instaladas de forma que a iluminação dos corredores de estantes possa ser controlada individual e independentemente. Nas situações em que várias lâmpadas são (ou devem ser) controladas por um único interruptor, é possível instalar um *timer* (para apêndices luminosos incandescentes e fluorescentes) que conferirá tempo suficiente ao pessoal para obter a obra desejada, mas que desligará automaticamente a iluminação.

❑ Embora a luz natural possa ser utilizada, com certas precauções, para a iluminação ambiental, ela nunca deve ser utilizada para a iluminação de serviço. A luz natural também deve ser evitada em áreas de coleção.

❑ Clarabóias e águas-furtadas são escolhas pouco adequadas à preservação, uma vez que a condensação é um problema provável e a limpeza é muito difícil.

❑ É aconselhável criar zonas de transição entre as áreas públicas muito iluminadas com a iluminação ambiental e as áreas de acondicionamento dos livros apresentando uma iluminação menor.

❑ Lâmpadas de tungstênio-halogênio e várias lâmpadas HID não constituem boas escolhas para a preservação, visto que produzem níveis significativos de UV e temperaturas relativamente altas.

❑ A filtragem e o emprego de lâmpadas de baixa emissão de UV oferecem opções adequadas e apropriadas para a redução dos níveis de UV associados à iluminação fluorescente. A escolha depende de considerações sobre o custo local e a manutenção.

❑ Áreas de coleções especiais devem receber um cuidado ainda maior do que as áreas de coleções gerais no que se refere aos efeitos danosos da luz.

Aquecimento, ventilação e ar condicionado

❑ A biblioteca deve ser cuidadosamente planejada para minimizar os custos de controles ambientais (veja a seção A estrutura do edifício para maiores detalhes).

❑ Níveis razoáveis de controle ambiental, projetado para a proteção das coleções, incluem:

  ❑ A umidade relativa, talvez o critério de projeto mais importante, deve ficar entre 45 e 55% durante todo o ano, com as flutuações sazonais limitadas pelos dois extremos e com flutuações diárias restritas a ± 3%. Isto somente pode ser alcançado pelo projeto e instalação de serpentinas de reaquecimento para a desumidificação e da geração de vapor limpo para a umidificação;

  ❑ A temperatura deve ficar entre 18º e 24ºC durante todo o ano, permitindo-se flutuações sazonais entre estes dois extremos e limitando as flutuações diárias a ±3ºC. As bibliotecas devem evitar o uso de ‘economizadores de ar’, que impossibilitam o controle adequado da umidade;

  ❑ Os controles devem ser eletrônicos e não pneumáticos;

  ❑ A filtragem deve apresentar, no mínimo, uma ‘eficácia de poeira localizada’ de 50%, de acordo com os padrões da ASHRAE.

- ❑ Os poluentes gasosos como os óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e ozônio devem ser cuidadosamente controlados.
- ❑ A ventilação deve ser adequada por toda a instalação para evitar a formação de bolsões de ar estagnado. As bibliotecas devem evitar o uso de sistemas de volume de ar variável (VAV), pois estes não conseguem filtrar adequadamente o ar ou manter um fluxo de ar adequado por toda a biblioteca.

❑ Na situação ideal, estes parâmetros ambientais devem ser aplicados a todas as áreas de coleção da instalação. Se isto não for possível, eles devem ser, no mínimo, aplicados para as coleções especiais, como a de história local e/ou microformas.

Prevenção de incêndios

❑ Toda nova construção de biblioteca deve assegurar um projeto de segurança contra incêndios pela incorporação dos seguintes elementos:

- ❑ construção resistente ao fogo ou à prova de fogo;
- ❑ compartimentalização através do uso de paredes e portas corta-fogo;
- ❑ eliminação de todas as condições de correntes de ar verticais ou instalação cuidadosa de dispositivos de interrupção do fogo em todos os andares;
- ❑ utilização mínima de materiais combustíveis em acabamentos e equipamentos de interiores.

❑ As bibliotecas devem também assegurar a proteção contra incêndios para edifícios a ela associados, como garagens de estacionamento.

❑ Extintores de incêndio portáteis constituem um elemento importante de uma boa proteção contra incêndios. O melhor dentre os extintores é o de pó químico de múltipla finalidade (A, B e C) acondicionado sobre pressão. Um bom tamanho é o 10A:60B:C.

❑ Extintores portáteis de Halon 1211 podem ser utilizados para proteger sistemas de computadores, equipamentos caros, microfilmes e coleções especiais.

❑ A não ser que seja exigido pela legislação local, mangueiras de incêndio para uso dos ocupantes devem ser evitadas em favor de sistemas de excelência para detecção e extinção de incêndios.

❑ Detectores de fumaça de ionização ou fotoelétricos são apropriados para as bibliotecas. Detectores de chama e de calor, embora úteis em circunstâncias especiais, devem ser geralmente evitados.

❑ Todas as bibliotecas devem possuir um sistema de sinalização que conecte os detectores com o corpo de bombeiros ou com uma firma de monitoramento. O uso exclusivo de alarmes locais deve ser evitado, uma vez que proporciona apenas uma proteção muito limitada à instituição.

❑ ***O melhor sistema possível de controle de incêndios para bibliotecas é o de aspersão automática.*** Sistemas de aspersão devem ser instalados em 100% das construções de novas bibliotecas ou das renovações. As bibliotecas estariam bem orientadas ao considerar o recondicionamento de sistemas de aspersão em edifícios já existentes. As instalações podem empregar:

- ❑ sistemas de tubulação molhada ou de ação retardada;
- ❑ cabeçotes de aspersão com controle de abre-fecha (ou cíclicas).

❑ Embora um sistema de inundação total com Halon 1301 seja apropriado para algumas coleções especiais, sua utilização deve ser cuidadosamente considerada sob a ótica de custos, conseqüências ambientais e grau de proteção necessário. Geralmente, é melhor prover a instalação inteira com aspersores do que prover apenas uma sala com Halon.

Projetando para o controle de infestações

❑ Exija a remoção de todo o material orgânico (como tocos de árvores) do local da construção. O empreiteiro não deve utilizar nenhum material orgânico para qualquer aterro que possa vir a ser necessário no local.

❑ Proporcione um tratamento prévio completo para cupins, assegurando o atendimento aos requisitos de uma boa prática, especialmente o uso do cupinicida adequado e a aplicação correta.

❑ Evite todo o contato madeira-chão. Todas as formas de madeira devem ser removidas ou medidas especiais devem ser tomadas para assegurar que elas não funcionem como uma fonte de infestação por cupins.

❑ Mantenha as pragas fora, prestando atenção particular aos seguintes itens:

- ❑ encaixe/ajuste das portas externas;
- ❑ uso de tela com 0,841 mm de malha para todas a janelas que possam ser abertas;
- ❑ calafetagem de todas as juntas, rachaduras, frestas, caixilhos de portas e janelas e perfurações externas;
- ❑ colocação de tela em todas as aberturas para entrada de ar, e de calhas, utilizando-se a malha mais fina possível;
- ❑ minimização de beirais e bordas, a não ser que se consiga torná-los inóspitos às aves;
- ❑ vedação de todas as rachaduras, frestas e perfurações nas paredes internas;
- ❑ tratamento de todos os vãos de paredes internas com um pesticida de ação duradoura e de baixa toxicidade, como o aerogel de sílica;
- ❑ limitação, correção ou planejamento para áreas de elevada umidade;
- ❑ ausência de plantas no interior do edifício e controle cuidadoso de sua utilização paisagística;
- ❑ garantia do controle de água, canalizando-a para longe do edifício.

❑ Instale sistemas de climatização para manter níveis apropriados de temperatura e umidade relativa, reduzindo as infestações.

❑ Projete a biblioteca para minimizar as práticas de manutenção doméstica. Em particular:

- ❑ elimine 'acumuladores de poeira';
- ❑ utilize cantos arredondados e junções em meia-cana entre os pisos, as paredes e os tetos;
- ❑ minimize a utilização de carpete, favorecendo a instalação de pisos rígidos;

- ❑ se for especificada a utilização de carpete, especifique também aspiradores de pó capazes de realizar uma limpeza adequada (filtros de elevada eficiência, motores potentes).

❑ Elimine ou controle a presença de alimentos no interior da instalação.

❑ Coloque o(s) contêiner(s) de coleta de lixo longe do edifício da biblioteca.

Segurança da biblioteca

❑ Instale saídas de emergência com alarmes de emergência. Estas saídas devem ser monitoradas de algum posto constantemente ocupado, como, por exemplo, o balcão de empréstimos.

❑ Estabeleça um planejamento por andar que permita aos funcionários manter contato visual com os usuários e com áreas de uso intenso.

❑ Considere o estabelecimento de uma área de escaninhos para que os usuários deixem seus pertences, visando a redução das oportunidades de furto.

❑ Assegure que fotocopiadoras adequadas e econômicas estejam convenientemente disponíveis. Lembre-se de que estas máquinas devem possuir um escape para o exterior da edifício.

❑ Determine o nível apropriado de segurança eletrônica no interior da biblioteca, incluindo:

- ❑ dispositivos magnéticos em portas e janelas que podem ser abertas sem vigilância;
- ❑ sensores de vibração ou de choque nas portas de vidro e janelas;
- ❑ detectores de movimentação (ultra-sônicos, infravermelho passivo ou microondas) no interior da biblioteca;
- ❑ dispositivos de detecção especiais para áreas ou vitrines de exposição;
- ❑ botões de alarme e capacidade para sinalização de coerção.

❑ Trabalhe apenas com firmas de segurança de boa reputação, que tenham um registro comprovado de confiabilidade em sua comunidade.

❑ Todas as portas externas e as portas internas que levam a áreas mais importantes devem ser dotadas de fechaduras de lingüeta morta de alta qualidade e resistentes ao arrombamento. Chaves mestras devem ser aquelas patenteadas local ou regionalmente. Os cunhos de chave não devem estar disponíveis nos chaveiros, lojas de ferragens e outros fornecedores locais. Números de salas não codificados não devem ser marcados nas chaves.

❑ O paisagismo deve incorporar considerações referentes à segurança, tais como:

- ❑ evitar existência de áreas com arbustos em torno do edifício, próximo às portas e na frente de janelas;
- ❑ evitar o uso de elementos de paisagismo que possam ser utilizados para vandalismo ou para favorecer a entrada no edifício;
- ❑ proporcionar iluminação adequada em torno do edifício e nas áreas de estacionamento.

❑ O paisagismo e o design de interior devem assegurar que os funcionários tenham campo de visão livre sobre as entradas e as vias de acesso ao edifício.

❑ Se houver necessidade de um cofre, a biblioteca deve especificar claramente sua finalidade.

Devolução de livros

❑ O sistema de devolução de livros para usuários no interior da biblioteca deve fazer uso de áreas designadas em balcões ou nas estantes e não de 'urnas'.

❑ Evite a utilização de caixas para a devolução de livros e de anexos para devolução diretamente ligados ao edifício.

❑ Se uma instalação para devolução de livros deve ser utilizada, uma caixa para devolução externa é mais segura que um anexo integrante do edifício.

❑ Se o anexo integrante do edifício for escolhido, tome precauções especiais, incluindo:

- ❑ isolamento do anexo do restante do edifício para impedir a propagação de insetos e outros materiais nocivos;
- ❑ instalação de sistemas de detecção e extinção de incêndios;
- ❑ instalação de um ralo no chão.

❑ Em qualquer dispositivo de devolução de livros do tipo 'urna', minimize a distância de queda dos livros.

Paisagismo

❑ Árvores podem ser elementos de paisagismo apropriados para bibliotecas, mas elas devem ser plantadas em locais bem escolhidos, de forma a evitar que se projetem sobre o edifício ao se desenvolverem.

❑ Arbustos e adubos orgânicos, de preferência não devem ser utilizados nas adjacências imediatas do edifício. Se um arbusto for utilizado, ele não deve florescer e deve ser de pequeno porte. Coberturas de solo devem ser inorgânicas, como seixos de rios ou cascalho pequenino.

❑ A irrigação com canais de embebimento ou por gotejamento deve ser utilizada nas adjacências imediatas do edifício da biblioteca, em vez dos aspersores. Caso estes últimos devam ser utilizados, eles devem direcionar a água aspergida para longe do edifício.

❑ Evite a presença de plantas vivas no interior do edifício da biblioteca.

❑ O local será nivelado de forma que as superfícies externas se afastem do edifício da biblioteca em declive. Adicionalmente, drenos para águas pluviais adequados serão instalados.

❑ Torneiras na área externa devem ser permanentemente protegidas.

❑ A iluminação exterior deve ser apenas suficiente para a segurança. Ela não deve ser instalada no edifício da biblioteca. A iluminação deve empregar lâmpadas de sódio de alta pressão.

❑ Contêineres para a coleta de lixo e acessórios para a manutenção dos gramados/jardins devem ser localizados à distância do edifício da biblioteca.

❑ Fontes e cascatas são desaconselhadas. Se forem utilizadas, elas devem ser projetadas para evitar qualquer dano possível às coleções.

❑ Todos os equipamentos paisagísticos como descansos de bicicletas, mesas e bancos [externos] devem ser à prova de vandalismo.

Índice remissivo

Sobre o autor

Michael Trinkley é diretor da Chicora Foundation, Inc., uma organização pública sem fins lucrativos que presta consultoria de preservação para bibliotecas, museus e arquivos. Com base em Columbia [USA], a Fundação Chicora tem praticamente uma década de experiência de trabalho com uma ampla variedade de questões de preservação. O dr. Trinkley obteve seu doutoramento em antropologia na University of North Carolina, em Chapel Hill [USA]. Ele tem realizado muitos seminários, cursos de curta duração e workshops sobre temas de conservação e preservação, incluindo o manejo integrado de infestações, segurança contra incêndios, monitoramento e controle ambiental e construção com finalidades de preservação. O dr. Trinkley também tem trabalhado junto a instituições por todo o sudeste [USA]. É membro associado do Palmetto Archives, Libraries, and Museums Council on Preservation, da American Association of Museums, da Southeastern Museum Conference e da South Carolina Federation of Museums.

O **Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos - CPBA**
está sediado no
Arquivo Nacional
Rua Azeredo Coutinho 77, sala 605 - C
CEP 20230-170 Rio de Janeiro - RJ
Tel/Fax: (21) 2253-2033
www.cpba.net
www.arquivonacional.gov.br

The Council on Library and Information Resources - CLIR
(incorporando a antiga ***Commission on Preservation and Access***)
1755 Massachusetts Avenue, NW, Suite 500
Washington, DC 20036
Tel: (202) 939-4750
Fax: (202) 939-4765
www.clir.org

South Carolina State Library
http://www.state.sc.us/scsl

Chicora Foundation, Inc.
P. O . Box 8664-861 Arbustus Drive Columbia, South Carolina 29202

Títulos Publicados

Armazenagem e manuseio

1. Métodos de armazenamento e práticas de manuseio
2. A limpeza de livros e de prateleiras
3. A escolha de invólucros de qualidade arquivística para armazenagem de livros e documentos
4. Invólucros de cartão para pequenos livros
5. A jaqueta de poliéster para livros
6. Suporte para livros: descrição e usos
7. Montagens e molduras para trabalhos artísticos e artefatos em papel
8. Mobiliário de armazenagem: um breve resumo das opções atuais
9. Soluções para armazenagem de artefatos de grandes dimensões

Conservação

10. Planificação do papel por meio de umidificação
11. Como fazer o seu próprio passe-partout
12. Preservação de livros de recortes e álbuns
13. Manual de pequenos reparos em livros

Meio Ambiente

14. Temperatura, umidade relativa do ar, luz e qualidade do ar: diretrizes básicas de preservação
15. A proteção contra danos provocados pela luz
16. Monitoramento da temperatura e umidade relativa
17. A proteção de livros e papéis durante exposições
18. Isopermas: uma ferramenta para o gerenciamento ambiental
19. Novas ferramentas para preservação-avaliando os efeitos ambientais a longo prazo sobre coleções de bibliotecas e arquivos

Emergências

20. Planejamento para casos de emergência
21. Segurança contra as perdas: danos provocados por água e fogo, agentes biológicos, roubo e vandalismo
22. Secagem de livros e documentos molhados
23. A proteção de coleções durante obras
24. Salvamento de fotografias em casos de emergência
25. Planilha para o delineamento de planos de emergência
26. Controle integrado de pragas
27. A proteção de livros e papel contra o mofo
28. Como lidar com uma invasão de mofo: instruções em resposta a uma situação de emergência
29. Controle de insetos por meio de gases inertes em arquivos e bibliotecas

Planejamento

30. Planejamento para preservação
31. Políticas de desenvolvimento de coleção e preservação
32. Planejamento de um programa eficaz de manutenção de acervos
33. Desenvolvimento, gerenciamento e preservação de coleções
34. Seleção para preservação: uma abordagem materialística
35. Considerações complementares sobre: "Seleção para preservação: uma abordagem materialística"
36. Implementando um programa de reparo e tratamento de livros
37. Programa de Planejamento de Preservação: um manual para auto-instrução de bibliotecas

Edifício/Preservação

38. Considerações sobre preservação na construção e reforma de bibliotecas: planejamento para preservação

Fotografias e filmes

39. Preservação de fotografias: métodos básicos para salvaguardar suas coleções
40. Guia do Image Permanence Institute (IPI) para armazenamento de filmes de acetato
41. Indicações para o cuidado e a identificação da base de filmes fotográficos

Registros sonoros e fitas magnéticas

42. Armazenamento e manuseio de fitas magnéticas
43. Guarda e manuseio de materiais de registro sonoro

Reformatação

44. O básico sobre o processo de digitalizar imagens
45. Microfilme de preservação: plataforma para sistemas digitais de acesso
46. O processo decisório em preservação e fotocopiagem para arquivamento
47. Controle de qualidade em cópias eletrostáticas para arquivamento
48. Microfilmagem de preservação: um guia para bibliotecários e arquivistas
49. Do microfilme à imagem digital
50. Uma abordagem de sistemas híbridos para a preservação de materiais impressos
51. Requisitos de resolução digital para textos: métodos para o estabelecimento de critérios de qualidade de imagem
52. Preservação no universo digital
53. Manual do RLG para microfilmagem de arquivos